

E 3593

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA
ORSZÁGOS KUTATÓFILM KÖZPONT

HU ISSN 0133-3704

1990.
26. ÉVFOLYAM
BUDAPEST

48



MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA ORSZÁGOS KUTATÓFILM KÖZPONT

Budapest, XI. Szakasits Árpád u. 59-61. • Budapest, Pf. 58. 1502

Telex: 22-6936 akamu • Telefon: 166—2366*

MŰSZERKÖLCSÖNZÉS

Műszerek kölcsönzése
Kölcsönműszerek bemutatása, kezelési tanácsadás
Kölcsönzött műszerek szállítása
Műszerjavítás — karbantartás
Lizing
Kooperációs kölcsönzés

SZERVIZSZOLGÁLTATÁS

Vevőszolgálati szerződések alapján külföldi cégek
műszereinek üzembehelyezése, garanciális és
garancián túli javítása, karbantartása, felújítása

FILM ÉS VIDEO PROGRAM KÉSZÍTÉS

Nagysebességű és idősűrűtő kutatófilmek
Oktató és referencia programok
Videotechnikai szolgáltatások
Film- és video hangosítás
Filmtechnikai eszközök kölcsönzése
Filmanyagok mágnesecsíkozása

FILMKÖLCSÖNZÉS

MŰSZERTECHNIKAI SZOLGÁLTATÁS

Speciális akusztikai vizsgálatok, zaj- és
rezgésmérések
Akusztikai, rezgésttechnikai kutatás, fejlesztés,
tervezés és szaktanácsadás
Hő- és infratechnikai mérések

Mechanikai igénybevétel mérése nyúlásmérőbéllyeges
módszerrel

Villamos mennyiségek mérése és regisztrálása

Egyedi és célműszerek építése

Új mérési módszerek kidolgozása

Jelelemzés, mérési adatok számítógépes
feldolgozása

8 és 16 bites mikroprocesszoros rendszerek
fejlesztése

Környezetvédelmi műszerek kifejlesztése és előállítása

SZAKTANÁCSADÁS

Műszer- és méréstechnikai tanácsadás
Országos Műszernyilvántartás
Műszaki Folyóirat és Könyvtár
Műszerprospektustár
Szabad Műszerkapacitás Adattár
Országos Műszerszervíz-nyilvántartás

VÁLLALKOZÁS

Fejlődő országok műszergazdálkodási koncepciójának
kialakítása

Komplex műszerügyi központok megtervezése,
kulcsrakész kivitelezése

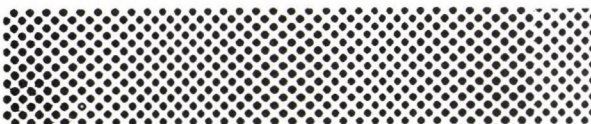
Műszerügyi infrastruktúra rendszerszerű fejlesztési
módszer értékesítése

Megfelelő előképzettségű külföldi szakemberek szakmai
továbbképzése itthon és a helyszínen

Nemzetközi szervezetekkel való együttműködés



Térenyi út



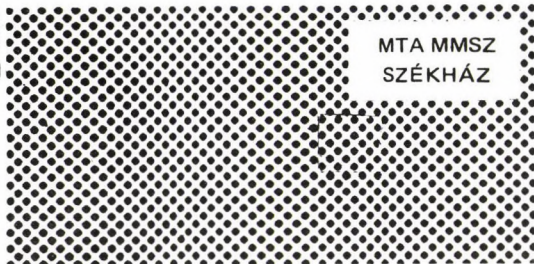
Hidak útja



Szakasits Árpád út

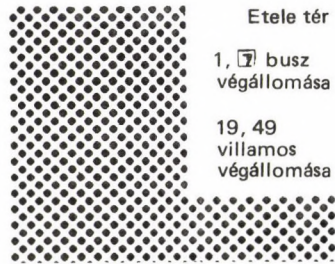


1 busz



MTA MMSZ
SZÉKHÁZ

Bátfai u.



Etele tér

1, 17 busz
végállomása

19, 49
villamos
végállomása

Kelenföldi Pu.

~~2348232137~~ 2322438

**MŰSZERÜGYI ÉS
MÉRÉSTECHNIKAI
HÖZLEMÉNYEK**

**MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA
ORSZÁGOS KUTATÓFILM KÖZPONT**

Szerkeszti:

A Szerkesztőbizottság

A Szerkesztőbizottság elnöke:

Dr. Stokum Gyula

Felelős szerkesztő:

Bitsánszky Géza

Operatív szerkesztő:

Radnai Rudolf

Technikai szerkesztő:

Árkos Iván

Lektorálta:

Balla, Éva, Kőfalvi Jenő, Nyírjesy

Gyula, Pomáziné Kiss Éva, Dr.

Reguly Zoltán, Vágó István és Dr.

Lukács Gyula

E számunk szerzői:

Bitsánszky Géza, Görgényi László,

dr. Illényi András, Kiss József,

Komáromi Tibor, Kosik László,

Kőfalvi Jenő, dr. Lukács Gyula,

Nagy István, Olchváry Géza, Papp

József, Radnai Rudolf, dr. Sto-

kum Gyula, Tóthmátyás István

Szerkesztőség:

MTA Műszerügyi és

Méréstechnikai Szolgálat

Országos Kutatófilm Központ

Budapest XI.,

Szakasits Árpád út 59–61.

Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502

Telefon: 662–366

Terjeszti:

MTA MMSZ

A kiadásért felel:

Dr. Stokum Gyula

Készült:

Magyar Tudományos Akadémia

Sokszorosító Üzemében

9019272

Felelős vezető:

Dr. Héczey Lászlóné

TARTALOM 1990. 48. szám



ÁLLOMÁNYBÓL TÖRÖLVE
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Országos Műszaki Információs
Központ és Könyvtár

- Dr. Stokum Gyula:* A Ho Chi Minh városi (Vietnam) karbantartási és javítási központ felállításával kapcsolatos aktuális tapasztalatok 9
- Bitsánszky Géza:* A műszerközpontokról (2.) 13

Műszerfejlesztés

- Tóthmátyás István–Dr. Illényi András–Kiss József–Komáromi Tibor–Nagy István–Olchváry Géza:* Automatikus atomerőművi akusztikai és rezgésállapot megfigyelő rendszer 17
- Papp József–Tóthmátyás István:* Rendszer szoftver atomerőmű állapotfigyelő rendszerek alapfeladatainak megoldására 23
- Kosik László:* Integrátor zaj- és rezgésjelek analízálására 29

Akusztika

- Dr. Illényi András:* Zaj- és rezgésvédelmi minősítő bázisközpont a Békéssy György Akusztikai Kutatólaboratóriumban 33

Szaktanácsadás

- Radnai Rudolf:* Mérések logikai analízátorokkal (4.) Gyakorlati tanácsok 37
- Kőfalvi Jenő:* Válogatás az Országos Műszernyilvántartás nagyjértékű újdonságaiból 43

Hazai műszerfejlesztés

- Dr. Lukács Gyula:* A térbeli mérési bizonytalanság és pontosság (a MOM-COLOR 1000 színmérő megoldása) 45

Külföldi műszerújdonságok

- Összeállította: *Kőfalvi Jenő* 53

Műszerkölcsonzés

- Görgényi László:* A kölcsönműszerpark szaporulata 59

Könyvismertetés

- Összeállította: *Radnai Rudolf* 63

- Szolgáltatunk életéből 73

<i>Dr. Gy. Stokum</i> : Present experiences related to the establishing of the center for maintaining/servicing and repairing in Ho Shi Minh City (Vietnam)	9
<i>G. Bittsánszky</i> : About Instruments' Centers (2)	13
Instrument Development	
<i>I. Tóthmátyás—Dr. A. Illényi—J. Kiss—T. Komáromi—I. Nagy—G. Olchváry</i> : Automatic acoustical and oscillating state monitoring system in nuclear power stations	17
<i>J. Papp—I. Tóthmátyás</i> : System software for solving the fundamental tasks of systems, observing the state of nuclear power stations	23
<i>L. Kosik</i> : Integrator for analyzing noise and vibration signals	29
Acoustics	
<i>Dr. A. Illényi</i> : Basic center for qualificating protection against noise and vibration in the „György Békésy” Acoustical Research Laboratory	33
Consulting Service	
<i>R. Radnai</i> : Measuring with logic analyzers (4). Practical advices	37
<i>J. Kőfalvi</i> : Selection from the valuable novelties of the National Instrument Register	43
New Hungarian Instruments	
<i>Dr. Gy. Lukács</i> : Repeatability and accuracy of stereoscopic measurements (solution of the MOMCOLOR—1000 colorimeter)	45
New Instruments Abroad	
<i>J. Kőfalvi</i>	53
New Instruments on Hire	
<i>L. Görgényi</i> : Growth in the park of instruments for hire	59
Book Reviews	
<i>R. Radnai</i>	63
Some informations about our Service	73

Dr. Gy. Stokum: Present experiences related to the establishing of the center for maintaining/servicing and repairing in Ho Shi Minh City (Vietnam)

The director of the MMSz (Instruments and Measuring Technique Service) gave a presentation on a conference which took place in Helsinki from 17th to 20th Sept. 1989. and was organized by the Constant Committee of Scientific and Technical Developing Societies of the AAAS (American Association for the Advancement of Science), residing in the USA, and coordinating international activity. The conference in Kairo, mentioned in the text, was the session of the Constant Committee in the previous year; from this year has the author been member of the committee upon request.

Géza Bittsánszky: About Instruments' Centers (2)

This proceeding of an article that appeared in our previous issue makes known the experiences of the Hungarian instrument center's realization, which are already used in the continuation of the program. The paper introduces the Agrobiological and Food-technological Instrument Center in Budapest.

István Tóthmátyás—Dr. András Illényi—József Kiss—Tibor Komáromi—István Nagy—Géza Olchváry: Automatic acoustical and oscillating state monitoring system in nuclear power stations

This paper describes the realization of a diagnostical system based on acoustical methods, to be used in nuclear power stations. It discusses the diagnostic system's tasks, the acoustical characteristics of the processes to be controlled, the technical and economical requirements, the subsystems which provide the individual functions, and finally the structure and functioning of the hardware.

József Papp—István Tóthmátyás: System software for releasing the fundamental tasks of systems, observing the state of nuclear power stations

The MTA MMSz (Instruments and Measuring Technique Service of the Hungarian Academy of Sciences) working together with the MTA SZTAKI (Research Institute for Computing and Automation Techniques of the Hungarian Academy of Sciences) has developed acoustical and oscillating diagnostic state monitoring systems for nuclear power stations, on the authority of the Nuclear Power Station Enterprise in Paks. The paper describes these systems' basic software, introducing its elements and its connection to the expert's frame system developed by MTA SZTAKI.

László Kosik: Integrator for analyzing noise and vibration signals

The article familiarizes with the characteristics and possible applications of an integrator based on the digital principle, developed by the „György Békésy” Acoustical Research Laboratory. The author introduces the structure of the instrument and deals with the questions of its connecting to a vibration or noise measuring device.

Dr. András Illényi: Basic center for qualificating protection against noise and vibration in the „György Békésy” Acoustical Research Laboratory

The „György Békésy” Acoustical Research Laboratory of the MTA (Hungarian Academy of Sciences), within the scope of the National Qualificating System serves as a basic center for qualificating protection against noise and vibration, for firms that are active in the field of the Ministry of Industry. The article makes known the jobs of the basic center and the system of qualification.

**Rudolf Radnai: Measuring with logic analyzers (4).
Practical advices**

It is essential to know the tasks and functioning of controlling and error correcting units that can be found in up-to-date microcomputers. In the article the functioning and application of these units is described and illustrated by examples.

Dr. Gyula Lukács: Repeatability and accuracy of stereoscopic measurements (solution of the MOMCOLOR 1000 colorimeter)

There is no uniform practice to define measuring uncertainty and measuring accuracy when the result of the measurement is given by three variables and represented by a point in the space. The two metrological characteristics are not appropriately given for the different types of instruments. The new automatic tristimulus instrument made by the Hungarian Optical Works (MOM) is characterized by the new colorimetric repeatability, colorimetric accuracy and with the instrument's average accuracy.

<i>Dr. Gyula Stokum: Experiencias actuales, relacionadas con la fundación del centro para manutención y reparación en la ciudad Ho Shi Minh (Viet-Nam)</i>	9
<i>Géza Bittsánszky: Sobre los centros de instrumentos (2)</i>	13
Desarrollo de instrumentos	
<i>István Tóthmátyás—Dr. András Illényi—Tibor Komáromi—István Nagy—Géza Olchváry: Sistema automático para observar el estado de vibración y acústica en las centrales atómicas</i>	17
<i>József Papp—István Tóthmátyás: Software de sistema para resolver las tareas esenciales de las sistemas que observan el estado de las centrales atómicas</i>	23
<i>László Kosik: Integrador para el análisis de las senas de rumor y vibración</i>	29
Acústica	
<i>Dr. András Illényi: Centro básico para calificar la defensa de rumor y vibración, en el Laboratorio Acústico de Investigación „György Békésy”</i>	33
Consultas profesionales	
<i>Rudolf Radnai: Mediciones con analizadores lógicos (4). Consejos prácticos</i>	37
<i>Jenő Kőfalvi: Selección de las novedades valiosas del Registro de Instrumentos Nacional</i>	43
Desarrollo nacional de los instrumentos	
<i>Dr. Gyula Lukács: Imprecisión y precisión de la medición del espacio (la solución del colorimeter tipo MOM-COLOR 1000)</i>	45
Novedades entre instrumentos extranjeros	
<i>Selección: Jenő Kőfalvi</i>	53
Prestación de instrumentos	
<i>László Görgényi: Incremento del parque instrumental para la prestación</i>	59
Panorama bibliográfico	
<i>Selección: Rudolf Radnai</i>	63
<i>Sobre la vida de nuestro Servicio</i>	73

Dr. Gyula Stokum: Experiencias actuales, relacionadas con la fundación del centro para manutención y reparación en la ciudad Ho Shi Minh (Viet-Nam)

El director del MMSz (Servicio de Instrumentos y Técnica de Medición) dio un relato en la conferencia que era entre 17 y 20 septiembre en Helsinki, organizada por el Comité de los Sociedades de Ciencias y Desarrollo Técnico del AAAS (American Association for the Advancement of Science) que funciona en los Estados Unidos de América. La conferencia en el Cairo mencionado en el texto fue la sesión del Comité del año anterior, desde hace que el autor está miembro del Comité, a base de invitación.

Géza Bittsánszky: Sobre los centros de instrumentos (2)

Este continuación de un artículo, publicado en nuestro número anterior, hace conocer las experiencias de la realización de la programa para centros de instrumentos húngaros, que serán utilizadas en la continuación de la programa. El artículo presenta el Centro de Instrumentos Agrobiológicos y de Técnica de Comestibles, en Budapest.

István Tóthmátyás—Dr. András Illényi—Tibor Komáromi—István Nagy—Géza Olchváry: Sistema automático para observar el estado de vibración y acústica en las centrales atómicas

El artículo propaga la realización de una sistema diagnóstica que está a base de métodos acústicos y que se puede utilizar en centrales atómicas. Se trata de las tareas del sistema diagnóstico, los característicos acústicos de los procesos controlandos, los requisitos técnicos y económicos, los subsistemas que desempeñan las funciones sueltos y por fin la construcción y funcionamiento del hardware.

József Papp—István Tóthmátyás: Software de sistema para resolver las tareas esenciales de las sistemas que observan el estado de las centrales atómicas

Por encargo de la Compañía de la Central Atómica en Paks, el MTA MMSz (Academica de Ciencias Húngara, Servicio de Instrumentos y Técnica de Medición) ha desarrollado sistemas, observandos el estado acústico y diagnóstica de vibración en las centrales atómicas, colaborando con el MTA SZTAKI (Academia de Ciencias Húngara, Instituto para Investigaciones de Técnica de Computación y Automatización). El artículo hace conocer el software básico de estos sistemas, presentando los elementos unos y la conexión con la sistema de marco profesional, desarrollado por el MTA SZTAKI.

László Kosik: Integrador para el análisis de las senas de rumor y vibración

El artículo introduce los característicos y posibilidades del uso de un integrador que está desarrollado en el Laboratorio Acústico de Investigación „György Békésy” y funciona con el principio digital. El autor presenta la construcción del instrumento y se ocupa de los cuestiones de conectar con instrumentos, mediendos vibración o ruido.

Dr. András Illényi: Centro básico para calificar la defensa de rumor y vibración, en el Laboratorio Acústico de Investigación „György Békésy”

En el marco del Sistema para Calificación Nacional, el Laboratorio Acústico de Investigación „György Békésy” del MTA (Academica de Ciencias Húngara) como un centro para calificación sirve las firmas en el dominio del Ministro Industrial. El artículo resena las tareas del centro básico y la sistema de la calificación.

**Rudolf Radnai: Mediciones con analizadores lógicos (4).
Consejos prácticos**

Es preciso que conocimos la tarea y funcionamiento de las unidades para la controlación y corrección de las faltas que se encuentran en las microcomputadoras modernas, cuando hacemos mediciones en estos sistemas. En el artículo demostramos la funcionamiento y aplicación de éstas unidades, ilustrando con ejemplos.

**Dr. Gyula Lukács: Imprecisión y precisión de la medición
des espacio (la solución del colorimeter tipo MOMCOLOR
1000)**

Cuando tres variables dan el resultado de la medición, representado por un punto en el espacio, no tenemos práctica unida para determinar la imprecisión y precisión de la medición. Los dos característicos metrológicos no son datos congruentemente para los instrumentos diversos. El instrumento de la Planta Optical Húngara (MOM) con tristímulus automático está caracterizado por la nueva capacidad de reproducción, la precisión de colorimetría, y con la puntualidad media del instrumento.

д-р. Дь. Штолум: Актуальные опыты связанные с построением ремонтного и поправочного центра в городе Хо Ши Мин (Вьетнам)	9
Приборостроение	
И. Тотматьяш-д-р. А. Иллени-Й. Кишш-Т. Комароми-И. Надь-Г. Олхвари: Автоматическая система наблюдающая акустическое состояние и вибрацию на атомных электростанциях	17
Й. Папп-И. Тотматьяш: Системный софтвер для решения основных задач систем для наблюдения состояния на атомных электростанциях	23
Л. Кошик: Интегратор для анализа вибрационных и шумовых сигналов	29
Акустика	
д-р. А. Иллени: Квалификационный базовый центр для защиты от шума и вибрации в Акустической Исследовательской Лаборатории им. Дьёрдя Бекеша	33
Техническая консультация	
Р. Раднаи: Измерения с помощью логических анализаторов (часть 4.) Практические советы	37
Й. Кёфальви: Некоторые информации о дорогостоящих новинках Государственного списка измерительных приборов	43
Приборостроение в Венгрии	
д-р. Дь. Лукач: Неверность и точность измерения в пространстве (цветомер МОМКОЛОП 1000)	53
Новые приборы за рубежом	
Составили: Й. Кёфальви	59
Измерительные приборы на прокат	
Л. Гёргени: Прибавление парка прокатных измерительных приборов	63
Сведения о книгах	
Составил: Р. Раднаи	73
О жизни Службы приборов и измерительной техники	

д-р. Дь. Штолум: Актуальные опыты связанные с построением ремонтного и поправочного центра в городе Хо Ши Мин (Вьетнам)

Директор Венгерского Оборонного Союза делал доклад на конференции в городе Хельсинки между 17-20 сентября 1989 г., организованной организацией АААС, Постоянным Комитетом Научных и Технических Обществ Развития, который работает в США и занимается координацией международной деятельности. Совещание в городе Каир упомянутое в тексте – прошлогоднее заседание Постоянного Комитета, автор член Комитета по просьбе с того времени.

Г. Биттшански: О приборных центрах (2.)

Продолжение статьи, начатой в предыдущем номере занимается опытами осуществления программы венгерских приборных центров которые уже употребляются в продолжении программы. Статья представит Будапештский Агро-биологический Продовольственно-Технологический Приборный Центр.

И. Тотматьяш-д-р. А. Иллени-Й. Кишш-Т. Комароми-И. Надь-Г. Олхвари: Автоматическая система наблюдающая акустическое состояние и вибрацию на атомных электростанциях

Статья сообщит об осуществлении диагностической системы которая пользуется акустическими методами. Рассматриваются задачи диагностической системы, акустические свойства процессов под контролем, технические и экономические требования, подсистемы с данной функцией, построение и работа хардвера.

Й. Папп-И. Тотматьяш: Системный софтвер для решения основных задач систем для наблюдения состояния на атомных электростанциях

По поручению Атомной Электростанции в городе Пакш Служба приборов и измерительной техники Академии Наук Венгрии – в кооперации с Исследовательским Институтом по Вычислительной Технике Академии Наук Венгрии – выработал системы наблюдающие акустическое состояние и вибрацию на атомных электростанциях. Рассматриваются базисные софтверы этих систем, определённые элементы и связь с экспертной системой которая была выработана Исследовательским Институтом по Вычислительной Технике Академии Наук Венгрии.

Л. Кошик: Интегратор для анализа вибрационных и шумовых сигналов

Описаны характерные свойства и возможности пользования интегратором который был выработан в Акустической Исследовательской Лаборатории им. Дьёрдя Бекеша и который работает по дигитальному принципу. Автор представит постройку прибора и занимается согласованием с виброметром или шумометром.

А. Иллени: Квалификационный базовый центр для защиты от шума и вибрации в Акустической Исследовательской Лаборатории им. Дьёрдя Бекеша

В рамках Венгерской Квалификационной Системы Акустическая Исследовательская Лаборатория Академии Наук Венгрии им. Дьёрдя Бекеша послужит предприятиям Промышленного Министерства как квалификационный базовый центр для защиты от шума и вибрации. Статьи сообщат о задачах и квалификационной системе базового центра.

Р. Раднаи. Измерения с помощью логических анализаторов (часть 4.) Практические советы

Необходимо быть знакомым с задачей и работой конт-

рольных и коррекционных блоков современных микрокомпьютеров если мы хотим производить измерения в этих системах. Автор опишет работу и употребление этих блоков и приводит примеры.

д-р. Дь. Лукач: Неверность и точность измерения в пространстве (цветомер МОМКОЛОП 1000)

Нет единой практики дефиниции неверности и точности

измерения в том случае, когда три переменной дают итог измерения и он изображается точкой в пространстве. Эти два метрологические характерные свойства не дефинированы правильно по разным типам приборов. Новый автоматический трестимулированный прибор Венгерского Оптического Комбината характеризуется новой повторительностью цветомера, точностью цветомера и общей точностью прибора.



VG: The symbol of technical excellence

TÖMEGSPEKTROMETRIA – FELÜLETANALITIKA – VÁKUUMTECHNIKA

A VG Instruments plc tagvállalatai által gyártott termékek közül a következőket ajánljuk figyelmébe:

VG ELEMENTAL LTD.: Plasmaquad PQ2, PQ2 Plus Turbo

ICP/MS: ICP forrású tömegspektrométer (1) *

VG MICROTRACE LTD.: Ultra-nyom analitika

Glow-discharge forrású tömegspektrométerek: VG 9000 és Gloquad (2)

VG ISOTECH LTD.: Izotóparány-mérő tömegspektrométerek termikus (felületi) ionizációs forrású típusok:

- VG Sector 54, VG 336 (3)
- nemesgázanalitikai célokra "statikus vákuum": VG 3600 (4)
- rutin/kutató célú készülékek: ISOMASS; SIRA II; PRISM II. (5)
- gázkromatográffal kapcsolt készülék: ISOCHROM II. (6)
- különféle mintaelőkészítő és mintabeviteli rendszerek (7)

VG GAS ANALYSIS SYSTEMS LTD.: gázanalitikai tömegspektrométerek

- környezetvédelmi célokra: PETRA SURVEY; PETRA SENTINEL (8)
- ipari folyamatok monitorozására/vezérlésére: VG 8– 80 series (9)
- nagytisztaságú gázok vizsgálatára: PEGASUS SC (10)

VG QUADRUPOLES LTD.: általános célú készülékek

- Micromass PC; Arga plus; SX és SXP Series, Masstorr (11)
- szivattyú állások, mintabeviteli rendszerek, adatelemzők (12)

VG MASSLAB LTD.: szerves analitikai kvadrupól tömegspektrométerek

- TRIO– 1: bench-top GC/MS, szilárdminta-bevitel, EI/CI, + , -ionmód (13)
- TRIO– 2: kutatói GC/HPLC/MS; nagy érzékenység (14)
- BIO– Q: egyedülálló újdonság: biokémiai kutatásokhoz, $m/z = 60\,000$ dalton molekulatömegig (15)
- QUATTRO: GC/HPLC/tandem MS; bonyolult anyagok vizsgálatára (16)

VG ANALYTICAL LTD.: szerves analitikai mágneses tömegspektrométerek

- VG 70 Series: nagyfelbontású kutatói GC/HPLC/MS készülékkel (17)
- ZAB Series: ultra nagyfelbontású GC/HPLC/MS (18)
- VG Autospec: nagyfelbontású GC/HPLC/MS; gázfázisú ionkémiára is (19)

VG TRITECH LTD.: szupergyors mágneses tömegspektrométerek

- TS– 250 Series: E– B– E geometriájú GC/HPLC/MS készülékek (20)
- TRIBRID: E– B– E– Q– Q geometriájú tandem GC/HPLC/MS (21)

VG SCIENTIFIC LTD.: felületanalitikai berendezések

- MICROLAB (Auger); ESCALAB; ESCASCOPE; ADES (XPS) (22)

VG IONEX LTD.:

- ion/atom-nyalábot alkalmazó mérőrendszerek és építőelemek (23)
- kvadrupól-, mágneses, TOF-SIMS lézer mikropróba (24)

VG MICROTECH LTD.: építőelemek a felületvizsgálatokhoz (25)

VG SPECIAL SYSTEMS LTD.: az egyedi kívánságok megvalósítója (26)

VACUUM GENERATORS LTD.: vákuumtechnikai építőelemek (27)

* A fenti berendezésekről részletes információt kérhet a Közlemények válaszkártyáján, a megfelelő olvasószolgálati szám bekarikázásával.

Az ÖN partnere:

UNI-EXPORT INSTRUMENTS LTD.
MAGYARORSZÁGI KERESKEDELMİ KÉPVISELETE
Dr. Müller Tibor
képviselővezető

1051 Budapest
Alpári Gy. u. 8.
Postacím: 1369 Budapest, Pf. 259.
Telefon: 117-2654, 118-6907
Telex: 22-7500 gobex h
Fax: 1172-994

A Ho Chi Minh városi (Vietnam) karbantartási és javítási központ felállításával kapcsolatos aktuális tapasztalatok

DR. STOKUM GYULA

Az MMSZ igazgatója előadást tartott az 1989. szeptember 17–20 között Helsinkiben megrendezett tanácskozáson, amelyet az Amerikai Egyesült Államokban működő AAAS (American Association for the Advancement of Science) nemzetközi tevékenységet koordináló, a Tudományos és Műszaki Fejlesztési Társaságok Állandó Bizottsága szervezett. A szövegben említett kairói tanácskozás az „Állandó Bizottság” előző évi ülése volt, amelytől kezdődően a szerző, felkérés alapján a Bizottság tagja.

Az Állandó Bizottság kairói ülésén tájékoztattam a résztvevőket az UNIDO és az Intézetünk – MTA/MMSZ – közötti együttműködésről. Az UNIDO az MMSZ-szel együtt 1987-ben Budapesten egy interregionális tanácskozást szervezett, ahol a rendszerszemléletet mutatták be 15 ország 20 döntéshozójának. E tanácskozás során új tervezési koncepciók kerültek megállapításra a különböző országok számára, és ugyanakkor a vietnami résztvevő elegendő információt kapott ahhoz, hogy annak alapján Vietnam Kormánya elhatározta a rendszerszemlélet alkalmazását a Karbantartási és Javítási Központ (röviden MRC) létrehozása esetében, Ho Chi Minh Városban. Így 1988-ban felkérték a project tervezetének az UNDP előírásai szerinti kidolgozására. A tervezetet 1989 márciusában jóváhagyták, és az UNIDO felkért, hogy ezen UNDP project műszaki főtanácsadója legyen. Mielőtt tájékoztatnám Önöket a kivitelezés eddigi tapasztalatairól, szeretnék néhány háttérinformációt adni a helyszínről.

Vietnam műszaki fejlesztése/iparosítása az utóbbi években jelentős növekedést eredményezett a mérési- és tesztlaborok, a tudományos kutatások, a metrológiai és minőségellenőrzési központok számában, az ipar, a mezőgazdaság, a közegészségügy, az oktatás stb. műszerezettségében. Vietnamban a műszerek főként ésa-

kon Hanoiban, valamint délen, Ho Chi Minh Város körzetében koncentrálnak.

A munka irányítása érdekében Vietnam Kormánya hosszútávú programot fogadott el a műszerkarbantartási és javítási lehetőségek egész országban történő létrehozására és működtetésére vonatkozóan.

Az 1979–1985-ös időszakban két UNDP/UNIDO project került kivitelezésre a déli körzetben, a Szabvány-, Mérésügyi és Minőségellenőrzési Minisztérium (GDSMQC) III. sz. Központjában: a VIE/76/013 és a VIE/81/006. E projectek eredményeképpen a III. sz. Központ növelte aktivitását és felhasználta azt a tőkét, amelyet nemzetközi támogatás révén kapott, az ipar fejlesztéséhez nyújtott magasszintű támogatásáért.

Amíg az első két fentemlített UNDP/UNIDO project nagyszámú tesztelő- és mérőműszert bocsátott a GDSMQC III. sz. Központjának rendelkezésére, a III. sz. Központ hamar felismerte, hogy hosszútávon nem lehet biztosítani a tevékenységét anélkül, hogy egy jól felszerelt karbantartási és javítási központ ne kezdene meg működését. Tekintettel arra is, hogy a déli körzetben nincs más olyan intézmény, amely el tudná látni a precíziós műszerek karbantartási és javítási feladatát, a III. sz. Központ kéréssel fordult a Kormányhoz egy karbantartási és javítási központ felállítására, amely kérést a Kormány kedvezően fogadott. Ennek eredményeképpen a Kormány kérte az UNDP/UNIDO segítségét a VIE/85/009 sz. projecthez, amelyet 1989 márciusában jóváhagytak, és amelyet 1991. január végére kiviteleznek. A tervezet célja egy karbantartási és javítási központ létrehozása elektronikai, finommechanikai és analitikai műszerek számára. Ezen kívül, a karbantartási és javítási tevékenység támogatása céljából egy méréstechnikai tanácsadó szolgálatot hoznak létre, első lépésként a komplex Műszeres Szolgáltató Központ (ISC) felállításához.

A III. sz. Központ tevékenységének egyik fontos

fejlesztését jelentette a VINATEST megalapítása 1982-ben. Ez vizsgáló-laboratóriumok önkéntes, a Kormány által nem szabályozott társulása a déli körzetben, amely jelenleg 250 labort egyesít — ez az összes laboratóriumok 75 %-a. A VINATEST megalapítása arra a felismerésre épült, hogy a koordinált tevékenység és a lehetőségek megszervezése, a rendelkezésre álló források, laborműszerek, mérőberendezések, a helyi szakértők hozzáértésének, stb. magasabb hatékonyságú kihasználásához vezethet. A VINATEST titkárságát a III. sz. Központ irányítja.

A III. sz. Központ három helyen van elhelyezve:

- a) A laboratóriumok fő egysége Bien Hoa-ban van, 25 km-re Ho Chi Minh Város központjától. Egy főútvonal köti össze a várossal, amely nagyon jó közlekedést tesz lehetővé. A III. sz. Központ saját busszal rendelkezik alkalmazottai számára.
- b) A második helyszín a belvárosban van, a Le Hong Phong Street 6. szám alatt (Q5), amely magában foglal egy bekerített udvart, egy kis egyemeletes épülettel. Ezt a nehéz műszerek szervizelésére lehetne használni. Erre a célra kb. 140 m²-es terület áll rendelkezésre.
- c) A székhely a város központjában van, a Nguyen Thi Minh Khai Street 49. alatt, egy többemeletes épületben. A VIE/85/009 tervezet karbantartási és javítási központja a 3. emeleten helyezkedik el. Kezdetben kb. 400 m²-es terület áll rendelkezésre, amely terület bővíthető 1000 m²-ig, vagy tovább, a második fázisban. Az épület minden szükséges felszereltséggel rendelkezik, úgymint elektromos áram, víz, telefon, telex stb.

Az exportképes mezőgazdasági és ipari termékek mennyiségének növelése főleg a minőség fejlesztése révén érhető el. E cél érdekében nélkülözhetetlen az új termékek és az új eljárási módszerek kutatása és fejlesztése. Egyrészt, a meglévő lehetőségek jobb hasznosításával, másrészt, az új berendezésekre vonatkozó jól megfontolt, gondosan előkészített beruházási politikával, és végül, de nem utolsósorban egy lényegesen jobb műszaki háttér létrehozásával, amely az ország műszerezettségének működőképessé tételéhez, a javításhoz és karbantartáshoz, és végül a folyamatos használatához szükséges.

A kivitelezés alatt álló VIE/85/009-es project első lépés lesz a korábban fennálló tarthatatlan helyzetből való kivezető úton. Nevezetesen, a déli körzetben nem volt egyetlen intézet sem, amely felelős lett volna legalább korlátozott szinten a karbantartási és javítási tevékenység irányításáért, az anyag- és pótalkatrész ellátásért, és a különböző intézeteknél felhalmozódott műszerek működőképességéért. A VIE/85/009 project rendelkezésére álló pénzügyi keretek nagyon korlátozottak voltak a megoldandó feladatokhoz képest.

Mindazonáltal, összehasonlíthatatlan előnye az, hogy megmutatta a helyes irányba vezető utat, konkrétan: egy komplex műszeres szolgáltató központ megvalósításának néhány feltételét, amelyek a következők:

1. Eladás utáni karbantartási és javítási szolgálat néhány külföldi műsergyártóval és ellátóval, akik szerződéses alapon garantálják:
 - a) a folyamatos pótalkatrész ellátást konszignációs raktáron keresztül;
 - b) a szerviz mérnökeinek alapkiképzését és továbbképzését rendszeres oktatás keretében;
 - c) a szervizdokumentumokkal történő rendszeres és folyamatos ellátást.

2. Alapfokú tanácsadó szolgálat a műszer- és mérés-technika területén, regionális műszernyilvántartással és prospektusgyűjteménnyel, amely segítheti a jól megfontolt műszerberuházást, és megfelelő tájékoztatással szolgálhat a déli körzet műszereiről, berendezéseiről és szabad kapacitásairól, a meglévő berendezések jobb kihasználása céljából.

Annak érdekében, hogy lényegesen jobb feltételei legyenek a működés beindításának, a műszerek és berendezések működésének, javításának és karbantartásának (a különböző fejlesztési programok révén beszerzettekének és beszerzendőkének) — a már felszereltnek, a felszerelés alatt lévőknek és a felszerelendőeknek — az ezen project által elindított fejlesztést mindenképpen folytatni kell. Az előbb említett tényezők alapján, a következő project keretén belül (nevezetesen a 2. fejlesztési fázisban) egy komplex műszeres szolgáltató központot kell létrehozni.

Amint említettem, a projectet 1989 márciusában hagyták jóvá, mindazonáltal felkértek, hogy már februárban legyenek a helyszínen. Az átfogó előkészületi munkák után áprilisban a kiképzendők első két csoportja megkezdte munkáját, és a szabadságolási időszak végéig összesen 9 gyakornok fejezte be tervezett tanulmányait.

A kiképzendők a következőképpen voltak csoportosítva:

- I. Vezetőcsoport (4 osztályvezető)
- II. Vezetőcsoport (2 főnök)
- I. Mérnökcsoporthoz (3 mérnök)
- II. Mérnökcsoporthoz (3 mérnök)

Az oktatás 24 munkahónapra van ütemezve, és az utolsó mérnökcsoporthoz 1989 végére fejezte be tanulmányait. A képzés folyamán úgy a vezetők, mint a mérnökök kiképzést kaptak a rendszerszemlélet lényegéről. A mérnököket speciális továbbképzés keretében képezik ki a tudományos műszerek javításának egyedi feladataira.

A szükséges tesztelő és mérőműszereket gondosan vászoltatták ki, körültekintően figyelembe véve a megjavítandó műszereket és az effektív műszaki körülményeket, amelyeket a meglévő alapokból fel lehet használni. A legfontosabb tesztelő- és mérőműszerek augusztus végén érkeztek Ho Chi Minh Városba.

A kiválasztott tesztelő- és mérőműszerek használatát az MMSZ szakértői fogják elmagyarázni és betanítani a helyszínen. Az analitikai és elektronikai szakértők szeptember közepén érkeztek a helyszínre; küldetésük három hónapra van ütemezve. Ily módon haté-

kony kiképzést lehet folytatni, míg a javítási tevékenységhez szükséges pótalkatrészeket a rendelkezésre álló anyagi forrás elkülönített részéből rendelkezésre bocsátják a project egész idejére.

A tanácsadói munka megkezdését segíteni fogják a különböző MMSZ szakértők, akik segítséget nyújtanak a déli körzet műszernyilvántartásának alapjának megszerzésében is. A műszerek javításához és karbantartásához szükséges finommechanikai munkákat más nemzetközi szakértők részvételével fogják betanítani a helyszínen.

A javítási és karbantartási tevékenység támogatására az első szerződést a Philips Export B.V. I and E Export céggel (Eindhoven) kötötték, egy Philips szerviz felállítására Vietnamban, kettős szerződés révén. A Philips kész volt a szerződéses kapcsolatba lépni MMSZ-szel, míg MMSZ a III. sz. Központtal kötött szerződést.

A III. sz. Központ eredeti személyzete, amely a javítási és karbantartási tevékenységet végezte

8 mérnökből és

7 technikusból állt.

A project befejeztével egy igazgató fogja irányítani a karbantartási és javítási központot, és a személyzet a következőkből fog állni:

4 vezető mérnök

19 mérnök

26 technikus.

Miután ismertettem a vietnami karbantartási és javítási központtal kapcsolatos aktuális tapasztalatokat és helyzetet, nagyon röviden szeretném összefoglalni a múlt évi, egyéb új fejleményeket a rendszerszemlélet

alkalmazása területén.

Az UNDP/New York előkészítő felmérést végez Nepálban, hogy tanulmányozhassa a műszerezettségi infrastruktúra javításának lehetőségeit, ugyancsak a rendszerszemlélet alkalmazásának figyelembevételével. Ezt a projectet a jövő év első felére ütemezik.

Egy újabb budapesti, a műszerügyi stratégia kialakítására vonatkozó tanácskozás javaslat-tervezete jóváhagyásra be lett nyújtva az UNIDO-nak. A tanácskozás összehívását 1990. májusára tervezik, és ez a konferencia folytatását képezheti az 1987-es budapesti UNIDO-MMSZ tanácskozásnak.

A Koreai Köztársaságban felismerték, hogy a műszeres szolgáltató központ hiányzik az ország intézményrendszeréből, és egy regionális központ felállítását tervezik, amely segíthetné a műszerezettségi infrastruktúra fejlesztését és javítását Délkelet-Ázsia fejlődő országaiban. Egy illetékes szakembert küldtek az MMSZ-hez a rendszerszemlélet tanulmányozására annak érdekében, hogy alkalmazni tudják ezt a szisztémát, az MMSZ-szel együttműködve Koreában. A projectet három évre ütemezik, főleg koreai finanszírozással, és egy kis UNDP-támogatással. A project 1990-ben indulna egy, a környező országok számára rendezett tanácskozással.

A Ho Chi Minh városi karbantartási és javítási központ kivitelezésének utolsó fázisában egy regionális tanácskozást terveznek a helyszínen, hogy bemutassák az érdekelt döntéshozóknak a karbantartási és javítási központ fejlődését és a rendszerszemlélet alkalmazásának előnyeit. Ezt a konferenciát 1991. januárjában fogják megtartani.

szervízképviseleteink

1. SZERVÍZKÉPVISELETI FŐOSZTÁLY

Telex: 22-5114 mtamm h

AMTEST ASSOCIATES Ltd. képviseletében

Boonton
Carlo Gavazzi
Comark
CT Systems
Datron
ENI
ESI
Hitachi Denshi
Polar Instruments
Racal Dana
Wavetek

BECKMAN

BLANFORD SYSTEMS Ltd. képviseletében

Applied Photophysics Ltd.
Biccotest Instruments Ltd.
Camscan Ltd.
International Sensor Technology Inc.
Joyce Loebel Ltd.
K.D.G. Ltd.
Oxford Instruments Ltd.
Polymer Labs Ltd.
Servomex Ltd.
UPA Technology Inc.
VG Group
VU-Data Corp.

BRABENDER GmbH

GAMA Industrial Products and Consulting

(Ausztria) képviseletében

CONVIRON

FINNIGAN-MAT

GAMBRO és képviseletében

Engström

HEWLETT-PACKARD GmbH

JEOL SA

LABCO CO. képviseletében

Link

LABTAM-ANALYTIK GmbH

BAIRD EUROPE B.V. képviseletében

Labtest

LORENTZEN-WETTRE

MARCONI Ltd.

MTS SYSTEMS GmbH

OPTON GmbH

PERKIN-ELMER GmbH

PHARMACIA-LKB GmbH

PHILIPS és képviseletében

Fluke

RADIOMETER INTERNATIONAL A/S

REICHERT-JUNG

RE-INSTRUMENTS

SCHLUMBERGER TECHNOLOGIES GmbH és
képviseletében

Enertec

Solartron

SHIMADZU Europa GmbH

SPECTRA PHYSICS GmbH

TECH TEAM ELECTRONIC GmbH

képviseletében

Hitachi oszcilloszkópok

VARIAN GmbH

VG ANALYTICAL Ltd.

WANDEL und GOLTERMANN GmbH

2. MŰSZERKÖLCÖNZÉSI FŐOSZTÁLY

Telex: 22-6936 akamu

LABOREX GmbH képviseletében

Gould Advance

ORION RESEARCH

TECTRA AG képviseletében

Dranetz

Farnell

UNIVERSAL GmbH képviseletében

Iwatsu

Keithley

Riken-Denshi

3. MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY

Telex: 22-6936 akamu

Hottinger-Baldwin Messtechnik

4. REX-FILM KFT

Telefon: 166-2366

CENTER GmbH képviseletében

SONY



**MTA MŰSZERÜGYI ÉS
MÉRÉSTECHNIKAI
SZOLGÁLATA**

Budapest XI. Szakasits Á. u. 59-61.

Levél cím: Budapest 1502 Pf. 58.

Telefon: 166-2366

A műszerközpontokról (2.)

BITTSÁNSZKY GÉZA

Az előző számunkban megjelent cikk folytatása a magyar műszerközpont program megvalósításának tapasztalatait ismerteti, amelyek már hasznosításra kerülnek a program folytatásában. A cikk bemutatja a Budapesti Agrobiológiai és Élelmiszertechológiai Műszerközpontot.

A műszerközpontokkal foglalkozó sorozatunk első részében főleg a nemzetközi tapasztalatokat, vonatkozásokat tekintettük át. Időközben a hazai műszerközpontok képviselői két alkalommal is tanácskoztak, sőt írásban is összefoglalták eddigi működésük tapasztalatait és a program mindannyiuk által igényelt továbbfejlesztésre vonatkozó javaslatukat is.

Jelenleg folyik a műszerközpont program következő fejlesztési periódusának előkészítése, ezért a pályázók és a pályázatokat elbíráló nagyszámú szakértői gárda, de legfőképp a műszerközpontok szolgáltatásait igénybevenni szándékozó kutatók számára időszerű összefoglalni a működés során eddig szerzett gyakorlati tapasztalatokat és a továbbfejlesztés feltételeként érvényesítendő elvárásokat.

Elvi jellegű kérdések

A műszerközpontok szükségszerűen többféle modell szerint alakulhatnak ki, illetve működhetnek, azonban valamennyiüknél érvényesülnie kell a műszerközpontokra vonatkozó célkitűzéseknek és elvárásoknak. Ez már csak azért is első helyre kívánczik, mert a műszerközpontok képviselői hiányolták a pályázati kritériumok megfogalmazását.

A műszerközpontok célja: szakemberek és eszközök koncentrációjával olyan mérési-vizsgálati lehetőségek biz-

tosítása, amelyek szakemberek és/vagy pénzeszközök valamint megfelelő kereslet hiányában dekoncentráltan egyáltalán nem, vagy csak rossz hatékonysággal lennének létrehozhatók.

Elvárás a műszerközpontokkal szemben: a legszélesebb körben — kiemelten a kutatás és felsőoktatás terén — jelentkező indokolt igényeket szolgáltatás jelleggel elégítsék ki, figyelemmel az igények prioritására és a kutatás és oktatás részére végzett szolgáltatás önköltséges jellegére. Ennek kapcsán nem mellőzhető annak kiemelése, hogy a kutatóintézetekben és az egyetemeken kialakított műszerközpontoknak egymás irányában kölcsönösen nyitottnak kell lenniük. E kölcsönösség tudatosítása és gyakorlati megvalósítása révén teljesíthető csak az az elvárás, hogy a központok a legszélesebb felhasználói kör számára hozzáférhetőek legyenek. Nem tud megfelelni a műszerközpont az elvárásoknak, ha a műszerek közvetlenül nem, hanem csupán pl. kutatási megbízás révén válnak elérhetővé.

Felvetődik a szakterületi és/vagy regionális műszerközpontok kérdése is. Ennek megválaszolása a hatékonyság előtérbe állításával egyszerűsödik. Szakterületi műszerközpontokra mindenképpen szükség van akkor, ha a szóbanforgó szakterület művelése tudománypolitikai megfontolások alapján eldöntött. Ilyen döntés ugyanis nyilvánvalóan valamennyi körülmény figyelembevételével született, beleértve a szükséges mérések, vizsgálatok eszközigényét (kivéve ha ezeket egyéb módon, pl. nemzetközi együttműködésben oldották meg).

Regionális központok létesítése akkor indokolt, ha egyetlen szakterületi központ valamilyen okból, például kapacitáskorlátja miatt — nem képes az igényeket kielégíteni. Ilyenkor azonban nem lehet általános érvényű indok a földrajzi távolság. Éppen a műszerközpont programmal párhuzamosan futó információs infrastruktúra fejlesztés, illetve a műszerközpontok létesítéséhez mérten több nagyságrenddel kisebb költségigényű, alapvetően szervezési eszközökkel megvalósítható vizs-

gálai anyagtovárbítás figyelembevételével kell körültekintően eljárni. A jövőben az eszközhatékonyaságra az eddigieknél nagyobb figyelmet kell fordítani a kutatás-fejlesztés terén. Ez is egyik feltétele annak, hogy a kutatás-fejlesztés eredményessége, tekintélye és így pénzügyi forrásai növekedjenek.

A fentiekben túlmenően a műszerközpontokban felhalmozott érték kihívást jelent a továbbfejlesztésre. Ez nem csupán több, illetve a meglévőknel korszerűbb berendezés, műszer beszerzését jelenti. A fejlesztés metodikai téren is alapvetően fontos, ami együtt jár a meglévő műszerek saját elgondolások szerinti továbbfejlesztésével. Ha ezt a lehetőséget nem használjuk ki, akkor módszereink automatikusan és szükségszerűen elmaradnak a világ élvonalától. Az új módszerek ugyanis csak jóval megszületésük után öltenek kereskedelmi forgalomban elérhető új műszerek alakjában testet.

A műszerközpontok kialakulása

A tapasztalatok szerint több helyen elhúzódtott a műszerek beszerzése: az 1987 év első felében lezajlott pályázat nyomán egyes műszereket csak 1989–90-ben (!) helyeznek üzembe. Ennek nem csupán az az oka, hogy a források később váltak hozzáférhetővé. Az elhúzódban a beszerzés előkészítése és lebonyolítása terén fellelhető fogyatékoságok is szerepet játszottak. Nem hangsúlyozhatjuk eléggé az időtényező fontosságát a műszerek korszerűsége szempontjából.

A műszerközpontok egy részében a pályázat során elnyert összeget igen tudatosan, koncentráltan használták fel, sőt más forrásokból is átcsoportosítottak erre a célra, más helyeken azonban szétaprózták a pénzt. Ez utóbbi jelenség csak részben tekinthető a műszerközpont koncepciótól való idegenkedésnek, a vezetői határozottság hiányának. Nem kis szerepet játszott ebben annak a műszeres alapellátottságnak a gyengesége (hiányzó illetve korszerűtlen kisebb illetve közepes értékű műszerek), amelyre a műszerközpont ráépülhet. Ebből viszont az következik, hogy a pályázatok elbírálásánál több figyelmet kell fordítani arra, hogy a központok hatékony működésének feltételei ilyen szempontból biztosítottak-e. Más kérdés, hogy a közhasznú műszerközpont nem csupán a befogadó intézmény alapellátottságára épül.

A műszerközpontot sok helyen csak a pályázat során elnyert műszerek beérkezésével tekintették létezőnek. Ez arra utal, hogy ezeken a helyeken nem tudatosodott a program alap gondolata.

Műszerközpontjaink működése

A műszerközpontok szervezeti és működési szabályzata általában elkészült az OTKA bizottság által kiadott

irányelvek alapján. A szabályozás terén azonban komoly fogyatékoságok tapasztalhatók: szinte mindenütt problematikus a beszerzett műszerek tulajdonjoga, gyakori a „bevitt” műszerek körének körülhatárolatlansága, a társult intézetek közötti költségszámolás. Többen nehézségekről számoltak be az üzemeltetési költségek, sőt egyes esetekben az alkalmas üzemeltető személyzet hiányára vonatkozóan is.

E jelenségek arra utalnak, hogy a műszerek hasznosítását akadályozhatják a koncepció kimunkálásának fogyatékosai, az adminisztráció nehézségei. Az informális kapcsolatok révén nyilván hozzáférhetők a műszerek, azonban ezekre nem célszerű a koncepciót alapozni.

A működési költségek problematikájának jelentkezése egyébként a műszerközpont jellegű működés jeleként értékelhető, általában ott nem utaltak erre, ahol más jelekből is ítéltetően nem a célkitűzéseknek megfelelően működik a központ.

A műszerközpont státusáról megoszlanak a vélemények. Az önálló szervezeti, elszámolási egységként való működtetés elutasítása mellett a jól elkülönített pénzügyi elszámolási rendszer és a társasági forma is felmerült. A legalább funkcionális vagy elszámolási szempontból történő körülhatároltság tapasztalatok szerint a célkitűzések megvalósulásának nélkülözhetetlen feltétele.

Zavar mutatkozik a műszerközpontok igénybevevőinek körét illetően is. Van ahol a közhasznúságra tekintettel világosan meghatározzák pl. a kutatás, fejlesztés, oktatás vagy szolgáltatás, illetve a társult és nem társult intézmények körét a díjtételek szempontjából, másutt viszont csak a társult intézményekre korlátozzák az igénybevételt, illetve tovább nem terjesztik ki azt. Így azután viszonylag ritka a közhasznú műszerközpontként való működés nélkülözhetetlen feltételét jelentő, a szolgáltatásokat ismertető írásos propagandaanyag, vagy egyéb tájékoztatás (pl. bemutatók szervezése). Sok helyen csak a pályázat útján elnyert műszerek kezdik el érlelni a szolgáltatás gondolatát, a „bevitt”, illetve a meglévő műszerek ilyen formában történő – máris megvalósítható hasznosítása nem jellemző.

Sok múlik azon, hogy a közhasznú szolgáltatást illetően van-e kellő „marketing” képesség, az igények, igénylők ismerete, gazdálkodni tudás. Találunk már erre a létrejött központoknál néhány kiváló példát.

A műszerek közhasznú működtetése mellett egy tapasztalati paradoxon szolgáltat meggyőző érvet. A műszerközpontok közül néhány a fizetőképes kereslet hiányáról adott hírt. E jelenség elemzése illetve megoldása érdekében célszerű megkülönböztetni a fizetőképes keresletet és a keresletet. A kereslet a létező igények halmaza. A fizetőképes kereslet relatív nagysága attól függ, hogy milyen drága a szolgáltatás: az ár növekedésével csökken, a gyérülő igénybevétel tovább növeli az árat és így tovább. Tehát a közhasznúságra való irányultság gyakran nélkülözhetetlen feltétele a kihasználtságnak.

A műszerközpont-program folytatására vonatkozó igények

A program folytatására általános az igény. Többen kívánják, hogy a pályázat során elnyert pénzből anyag, vegyszer és járulékos tételek (pl. klímaberendezés, épületátalakítás) is fedezhetőek legyenek. Javaslatként merült fel, hogy a hiányzó kisebb értékű műszereket a témapályázatok keretében lehessen beszerezni, ehhez pedig a témapályázatok összegét emeljék kétszeresére. Az így megnövelt összeg nagyobb fedezetet jelentene a működési költségek fedezésére.

A központok fejlesztésére vonatkozó tervek nem mindenütt látszanak határozottnak, ami az igények, szükségletek feltáratlanságára utal.

A pályázati rendszerre vonatkozó észrevételek

Több műszerközpont igényli a pályázati feltételek (kritériumok) határozottabb megfogalmazását. Fontosnak tartják azt, hogy a következő pályázat elbírálásánál kiemelt hangsúlyt kapjon a központok eddigi tevékenysége, eredményessége és hasznosulása. Az oktatási célú hasznosítás értékelése különös fontosságú. A hasznosítás feltétele a műszerközpontok részvétele az információ infrastruktúra fejlesztési programban.

* * *

A műszerközpontokkal foglalkozó sorozatunk első részében már ismertettük a Budapesti Anyagtudományi Műszerközpontot. Most az *Agrobiológiai és Élelmiszerbiotechnológiai Műszerközpontot* (AÉM) mutatjuk be, nem utolsósorban annak bizonyítására, hogy mintaszerű műszerközpont egyetemi környezetben is létrehozható.

Figyelemreméltó és talán a siker egyik oka, hogy a műszerközpont a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem meglévő Központi Laboratóriumára alapozva jött létre. Ez már eleve biztosította a rendezett, bejáratott kapcsolatokat a külső partnerekkel, a kialakult működési és eljárási rendet. Az AÉM társult intézményei:

- Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem (KÉE) gesztor
- Központi Élelmiszeripari Kutató Intézet (KÉKI)
- MTA Mezőgazdasági Kutató Intézet, Martonvásár (MKI)
- MTA Növényvédelmi Kutató Intézet (NKI)
- Országos Élelmezés és Táplálkozástudományi Intézet (OÉTI)

A műszerközpont irányítását a Meghatalmazottak Tanácsa, a munkák operatív koordinálását a Műszerbizottság végzi.

Az AÉM hat alközpontból áll. Az egyes alközpontok közül néhány több, profil szerint különböző laboratóriumra tagolódik. A szervezeti felépítést mellőzve, az alábbiakban bemutatjuk, hogy az agrobiológia és

élelmiszerbiotechnológia területén milyen átfogó, imponálóan sokrétű vizsgálati lehetőségeket nyújt a műszerközpont:

- Gázkromatográfiás / folyadékkromatográfiás / tömegspektrometriás vizsgálatok ismeretlen és kiskonzentrációjú anyagok meghatározására.
- Talaj, növény, valamint élelmiszerek szervesen összetevőinek vizsgálata (folyamatos folyadékelemzővel, AA és IPC spektrometerekkel).
- Elektronmikroszkópos vizsgálatok átvilágító és pásztázó technikával is.
- Enzimkinetikai és enzimanalitikai mérések (gélkromatográfia, gélelektroforézis, hőstabilitás vizsgálatok stb.)
- Mikroorganizmus törzsek szelektálása, törzsjavítása, technológiai tulajdonságainak vizsgálata, valamint fermentációs alkalmazása laboratóriumi körülmények között (számítógépes laborfermentor, liofilizáló, gélelektroforézis)
- Növények nemesítési célú mikroszaporítása, in vitro módszerek kidolgozása, fotoszintézis vizsgálatok genetikai, növényvédelmi és környezetvédelmi szakterületeken.
- Biotechnológiai műveleti kutatások, technológiaoptimalizálás (laboratóriumi és félüzemi keverős és jet fermentorok, laboratóriumi ultraszűrő, félüzemi esőfilmes vákuumbepárló) elsősorban a kutatás és az oktatás-képzés területén, rostanalízis, kíméletes szárítás, illat- és aromaanyagok mikrokapszulázása, HPLC, enzimanalitikai és reakciókinetikai vizsgálatok szolgáltatás jelleggel is.
- Növénynevelés számítógéppel programozott körülmények között, fehérje elválasztás PAGE eljárással, vizsgálatok izotópjelzett anyagokkal (pl. nukleinsavak, fehérjék, lipoidok).
- A növénykórtan, a növényvédelmi állattan és kémia valamint a növényvédelmi biotechnológia vizsgálati feladatai. Klímakamrák (1 m² hasznos felülettel is), gél- és vékonyréteg kiértékelő, gázkromatográf (rovarok feromonjainak detektálására).
- Növényvírusok és baktériumok rutintesztelemzése, módszerfejlesztés fertőzések diagnosztizálására, toxinok, növekedésszabályzó hormonok és növényvédő szerek maradványának kvantitatív meghatározása, termékminősítő vizsgálatok az említett szempontok szerint (ELISA technika)
- Toxikológiai vizsgálatok, élelmiszerek idegenanyag tartalmának meghatározása egészségügyi szempontból (UN–VIS spektrofotométerek, gáz- és nagynyomású folyadékkromatográfok stb.).

A műszerközpont koncepció jelentőségének felismerését jelzi, hogy a központ szolgáltatásaihoz kapcsolódóan bevon a műszerközpont-hoz szervezetenként ugyan nem tartozó, de a szolgáltatásokat igénybevevő számára hasznos tevékenységeket végző egységeket is (Pl. a mikrobiális biotechnológiai szolgáltatásokhoz kapcsolódóan lehetőséget nyújt mikroorganizmusok tárolására, letétbe helyezésére és azonosítására).

Az egyes alközpontok profiljuknak megfelelően más-más arányban vállalnak szolgáltatást, de a műszerközpont egészére jellemző a közhasznú jelleg, a szolgáltatás iránti nyitottság. Ennek meggyőző bizonyítéka a szolgáltatásokat részletesen ismertető tájékoztató füzet, továbbá az a jól szervezett bemutató sorozat, amelynek keretében a szolgáltatást potenciálisan igény-

bevő szakemberek legszélesebb körét ismertetik meg a központ által kínált lehetőségekkel.

Az Agrobiológiai és Élelmiszerbiotechnológiai Műszerközpont szolgáltatásainak igénybevételére vonatkozóan Dr. Lelik László (Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Központi Laboratórium, Budapest XI., Villányi út 35., tel.: 166-948, tlx.: 22-8011/ ad felvilágosítást.

SZABAD MŰSZERKAPACITÁS ADATTÁR

A telepített, nem mozgatható, nagyobb értékű műszerek jobb kihasználásának elősegítésére hoztuk létre a szabad műszerkapacitás adattárat, amely a műszerek bejelentett szabad kapacitására vonatkozó információkat nyilvántartja, és azokat az igénybe vehető mérési szolgáltatást kereső kutatóhelyek, vállalatok, szakemberek részére hozzáférhetővé teszi.

JELENTSE BE SZABAD MÉRÉSI KAPACITÁSÁT!

Bejelentésében közölje az igénybevehetőség feltételeit és műszerének kiépítettségét (tartozékok, különleges üzemmódok stb.) is!

A szabad műszerkapacitás adattár igénybevétele akár bejelentés, akár keresés esetén díjtalan!

Címünk:

**MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI
SZOLGÁLATA SZAKTANÁCSADÁSI OSZTÁLY**

Budapest, XI. Szakasits Á. út 59-61.

Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502

Telefon: 166-2366/201 m.

Telex: 22-6936 akamu

Automatikus atomerőművi akusztikai és rezgésállapot-megfigyelő rendszer

TÓTHMÁTYÁS ISTVÁN—ILLÉNYI ANDRÁS—KISS JÓZSEF
—KOMÁROMI TIBOR—NAGY ISTVÁN—OLCHVÁRY GÉZA

A cikk egy atomerőműben alkalmazható, akusztikai módszerekre épülő diagnosztikai rendszer megvalósítását ismerteti. Tártyalja a diagnosztikai rendszer feladatait, az ellenőrzendő folyamatok akusztikai jellemzőit, a műszaki és gazdasági követelményeket, az egyes funkciókat ellátó alrendszereket, s végül a hardver felépítését és működését.

Áttekintés

A nagy bonyolultságú és meghibásodás esetén katasztrófális következményekkel járó gépészeti, erőművi rendszerek biztonsági felügyeletének egyik fontos módszere az akusztikai és rezgésdiagnosztikai jelek elemzésére épülő állapotfigyelés.

Ezen elven működő rendszerek az alap- és az előző állapotok folyamatos összehasonlításával jelzik a vizsgált technológiai berendezések felhasználhatóságát, biztonságát, a változó folyamatok tendenciáit, és ily módon csökkentik a karbantartás költségeit. A rezgésvizsgálatra épülő hibafelismerés és elemzés a Paksi Atomerőműnél, a legtöbb nyugati atomerőműhöz hasonlóan, az üzembehelyezés óta folyamatosan használt eljárás. A Csernobilban történt katasztrófa óta fontossága megnőtt. Bevezetése 1992-től a Szovjetunióban is kötelező.

E diagnosztikai rendszer gazdasági haszna nehezen, vagy csak közvetve becsülhető meg. Feladata a biztonsági rendszerekhez hasonlóan, balesetek vagy üzemzavarok bekövetkezésének megelőzése. A gazdasági előnyök:

- a karbantartási ráfordítások csökkentése és
- az üzemi biztonság növekedése.

Mivel az atomerőművi blokkok termelési értéke nagy, külföldi tapasztalatok szerint a diagnosztikai rendszerek költségei néhány üzemzavar megelőzésével 2...4 év alatt megtérülnek.

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK
26. évf. 1990. 48. szám. p. 17—21.

A hibafelismerés és a diagnózis nehézségi foka a hiba természetétől függ. Egy berendezés teljes üzemzavarát könnyű észrevenni, de mire ez bekövetkezik, már jelentős a kár. A kezdődő vagy rejtett hiba kimutatása jóval nehezebb.

A korai üzemzavar-észlelés magasszintű információgyűjtését és hatékony jelfeldolgozási módszerek alkalmazását teszi szükségessé. A hagyományos diagnosztikától eltérően az újabb, fejlesztés alatt álló rendszereket az automatizált jelfeldolgozás, kiértékelés és az oksági kapcsolatok számítógépes feltárása jellemzi.

Az atomerőművi akusztikai- és rezgésdiagnosztika napjainkban kibővült tárgykörét az alábbi területekre oszthatjuk fel:

- A reaktor és a reaktoron belüli berendezések, valamint a primerköri főberendezések működőképességének és hibamentességének folyamatos ellenőrzése.
- A primerköri forgógépek és a turbina rezgésvizsgálata.
- Az ún. elszabadult alkatrészek és az idegen testek megfigyelése a primerkörben.
- A reaktor és a primerköri hűtőközeg szivárgásának jelzése (a reaktor tömítéseinél, a tolózár biztonsági szelepeinél és a gőzfejlesztő primer és szekunder oldala között).
- A primerköri főberendezések maradék élettartamának meghatározása.
- A hermetikus tér akusztikus ellenőrzése.
- Az épület ellenőrzése.

A fenti feladatok megoldására az általunk kidolgozott koncepció szerint egy-egy speciális diagnosztikai rendszer kerül kialakításra. Mindegyik feladat megoldása, elvileg hasonló mérés-technikai eljárások ellenére is más-más módszerekkel történik. Az általunk kidolgozott speciális diagnosztikai rendszerek azonos felépítésűek, feladat-specifikus jellegüket az alkalmazott érzékelők és feldolgozó szoftverek különbözősége jelenti. A továbbiakban a rendszerspecifikus tulajdonságokat és a felépítésbeli hasonlóságot ismertetjük.

Általános leírás

A Paksi Atomerőműnél is alkalmazott nyomottvízes reaktorok primer körében észlelhető zajok és rezgések különböző mozgások eredményei. Normális üzemi körülmények között háromféle zajforrás lehet a rendszerben. A legfontosabb ezek közül a főkeringtető szivattyú (FKSZ), amely a hűtővíz áramlását biztosítja. Ez a nagyteljesítményű forgógép a fordulatszámának megfelelő periodikus zaj- és rezgéseket hoz létre, vagyis a rezgészínkép diszkrét spektrum vonalakat tartalmaz. Az FKSZ által gerjesztett rezgések stacionáriusak és determinisztikusak. Jellegzetes frekvenciatartományuk az első 20 felharmonikusig 1...50 kHz. A spektrumképben, a csapágyak súrlódásából és a hűtőközeg áramlásából származó, nagyobb frekvenciájú jelek is megjelennek. Ezek szélessávú, sztochasztikus jelek.

A primerköri rezgések másik forrása az aktív zónában fellépő hőmérsékletingadozás. Ez a hűtővízben nyomásingadozást hoz létre, amelyek lengésbe hozzátják a fűtélelemköteget, sajátrezgéseket gerjeszhetnek a reaktortartályban, a csővezetékrendszerben stb. Ezeknek a rezgéseknek a frekvenciatartománya néhány tized hertztől néhányszor tíz hertzig terjed. Ugyanebbe a frekvenciatartományba esik az áramló hűtővíz által keltett rezgés is.

Mindkét mechanizmus rezgésállapota tulajdonképpen egy bonyolult mechanikai rendszerre ható elemi gerjesztések véletlenszerű sorozatával jellemezhető. Mivel az egész rendszernek jól meghatározott, egymással csatlásban lévő sajátfrekvenciái vannak, a véletlen gerjesztés bizonyos valószínűséggel olyan erős rezgéseket is létrehozhat, amelyek töréshez, vagy a rendszer egyéb rongálódásához vezethetnek.

Ugyancsak figyelembe kell venni a néhányszor tíz méteres, több szakaszra osztható csővezetékben lévő vízoszlop rezgési tulajdonságait is. A lehetséges vízoszloprezonanciák 100 Hz körül vannak. A vízoszloprezgések csatlásba kerülnek a FKSZ által létrehozott rezgésekkel és a vízrendszerrel. Ebben az esetben nem az FKSZ által létrehozott gerjesztőjel, hanem a vízoszloprezonancia-feltétele változik véletlenszerűen, mivel a vízben a hangsebesség függ a nyomástól, a hőmérséklettől és az áramlási sebességtől.

A harmadik állandó zajforrás a gőzfejlesztőben a gőzképződéssel járó zaj, amely a primer körben is észlelhető. Ez a zaj, illetve rezgés nagyfrekvenciás, szélessávú sztochasztikus jel, melyek mérése egyelőre megoldatlan, a primer körben megjelenő része a magasabb frekvenciatartományban stacionárius háttérzajt szolgáltat.

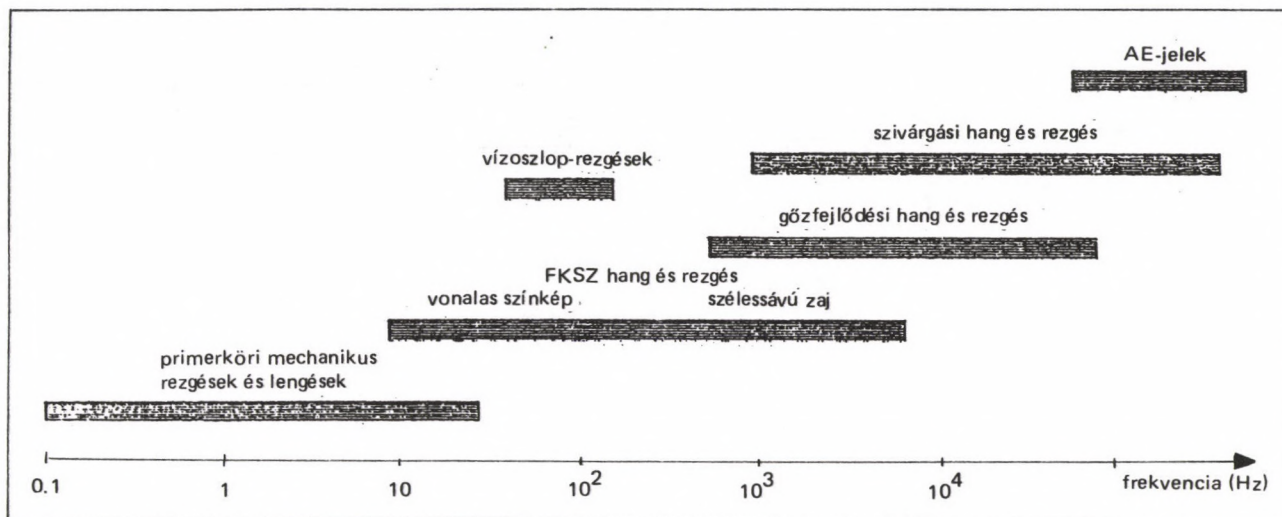
A változó üzemállapothoz további zajforrások tartoznak. Így például rezgés és zaj keletkezik a szabályozórudak mozgatásakor, a tolózárak működtetésekor és a rendszer terhelésének a változtatásakor stb. A változó üzemállapottal együttjáró rezgések figyelése éppoly fontos, mint az állandósult állapot figyelése. Különösen két tényezőt emelnénk ki. Egyrészt a terhelés változtatásakor megnő a veszélye annak, hogy a hűtővíz áramlásában asszimetriák alakuljanak ki, amelyek nyomásingadozásokat okozhatnak a reaktortartályban és a csőrendszerben egyaránt. Ezek a lengések veszélyes méreteket is ölthetnek, ezért észlelésük igen fontos. A másik fontos tényező a szabályozórudak mozgása során fellépő zaj és rezgés. Nagy veszélyt okozhat a szabályozórudak megszorulása a védőcsőben. A megszorulást megelőző szakaszban általában a súrlódási zaj is növekszik, valamint megnő a működtető mechanizmus zaja is a növekvő terhelés hatására. Ennek folyamatos mérése, és a változás figyelése időben jelezheti a megszorulás veszélyét.

Végül meg kell említeni a rendkívüli esemény következtében fellépő zajokat és rezgéseket. Ilyen például a rosszul záró szelepnél vagy tömítésnél kiáramló víz és gőz által keltett hang és rezgés, az elszabadult alkatrészek a tartály vagy a csővezeték falához való ütdése által keltett zaj és testhang, meglazuló csavarok kötésekénél fellépő, rázkódásból eredő zaj, lassan tova-terjedő repedés által keltett akusztikus emissziós jel stb. E jelenségek észlelése, forráshelyük azonosítása a zajdiagnosztikai rendszer egyik legfontosabb feladata. Ugyanakkor ezeket a jelenségeket széles frekvencia, amplitudó és időskála jellemzi, és így igen nehezen választhatók el a normál működés közben fellépő jelektől. A lassú hőmérséklet és nyomásváltozás a hűtővízben érzékelhető a legkönnyebben. Az FKSZ által keltett rezgések a csőrendszeren keresztül testhangként terjednek, ezért a felületre erősített rezgésérzékelőkkel kimutathatók. Ugyancsak a fém felületén terjednek az akusztikus emissziós jelek. A rezgésekkel együttjáró hallható hangok a légtérben észlelhetők. Így a zajdiagnosztikai rendszer rezgés-, akusztikus emissziós- és nyomásérzékelőket, esetleg mikrofonokat is tartalmazhat.

A zajdiagnosztika rendszer által figyelendő frekvenciatartományt, és ezen belül az egyes zaj- és rezgésforrások által kibocsátott jelek frekvenciatartományát az 1. ábrán tüntettük fel. Látható, hogy a feladat rendkívül összetett. A 6-7 dekádost átfogó frekvenciatartományban és 4-5 dekádost átfogó dinamikatarományban kell a különböző fajta rezgéseket mérni, a jellegzetességeket megkeresni, azok változásait követni és értelmezni.

Ezen kívül a rendszernek néhány percen belül észlelnie kell a hirtelen változásokat, meg kell határozni a forrás helyét és tájékoztató, számszerű adatot kell szolgáltatni a zavaró jelenség méreteiről (szivárgó anyag mennyisége időegység alatt, elszabadult tárgy tömege stb.). Ezt a komplex feladatot általában a bonyolult felépítésű, összetett rezgésdiagnosztikai rendszerek képesek csak ellátni. A különböző funkciók ellátása érdekében az alábbi diagnosztikai rendszerek kialakítására van szükség:

— reaktor — és primerköri főberendezések zajdiagnosztikai rendszere;



1. ábra Az atomerőművi akusztikai jelek frekvencia tartománya.

- FKSZ forgógép diagnosztikai rendszer;
- elszabadult alkatrész és idegentest észlelő rendszer;
- primerköri hűtőközeg szívárgását ellenőrző rendszer.

A hasonlóan megvalósított rendszerekben és az általunk kifejlesztett rendszerben is, a primer körben telepített érzékelők egyidejűleg több funkciót is képesek ellátni. Például a rezgésérzékelők jeléből információt kaphatunk a főberendezések működéséről és állapotáról és ugyanekkor az elszabadult alkatrészekről is. Hasonlóan, az akusztikus emissziós detektor szívárgásból és repedésből származó akusztikus emissziós jelet egyaránt szolgáltat. A fenti diagnosztikai feladatok ellátására nem kell egymástól teljesen független rendszereket telepíteni, és sokszor az egyes funkciók csak a jelfeldolgozó szoftver-ben térnek el.

A rendszer felépítése

A Paksi Atomerőműben kiépített rendszer az előbb felsorolt alrendszerekből épül fel. A különböző alrendszerek más-más frekvencia tartományban dolgoznak. Így mind az érzékelőkkel, mind a jelfeldolgozó elektronikával szemben támasztott követelmények mások.

A rendszerstruktúrálnál lényeges szempontként az alábbiakat vettük figyelembe:

- a követelmények funkcionális biztosítása;
- a moduláris felépítés;
- az alrendszerek egységes felépítésének biztosítása a feladat adta lehetőségen belül;
- az alkatrészek választékának tipizálása;
- rugalmas konfigurálhatóság;
- programozható funkcionális részegységek alkalmazása;
- önellenőrzés lehetőségének biztosítása;
- szabványos interfész alkalmazása;
- szabványos lokális hálózat alkalmazása;
- költség minimalizálás;
- a teljes rendszer programvezérelt módon való folyamatos működésének biztosítása;

- az időkritikus helyeken az azonos idejű működés biztosítása;
- a szükséges adatátbocsájtó képesség biztosítása;
- az egymásnak alárendelt rendszerek közötti adatátvitel biztosítása;
- lehetőség további alrendszerek bekapcsolására;
- a környezeti feltételeknek eleget tevő elemek kiválasztása;
- a rendszer struktúrájának, működésének, szervezésének, teljesítő képességben és az alkalmazott elem-bázis tekintetében tegyen eleget a 90-es évek második felében elvárható követelményeknek. Kövesse a világ élvonalában mutatkozó fejlődési irányokat.

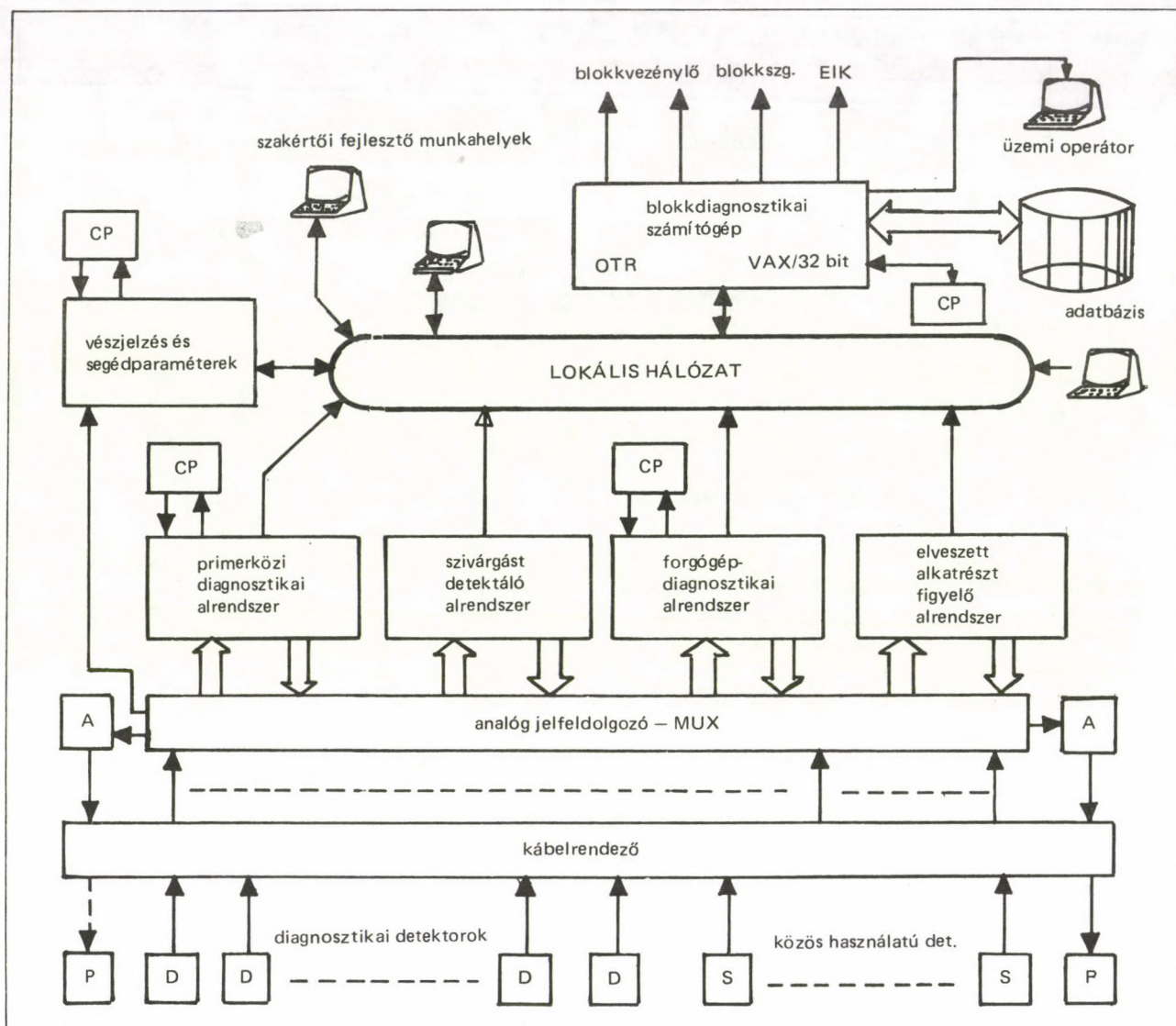
Az általunk kidolgozott alrendszerek felépítése a 2. ábrán látható. A 2. ábrán a teljesség és a kapcsolódási felület bemutatása kedvéért feltüntetettük a lokális hálózatot is, amelynek kidolgozása nem az MTA MMSZ feladatát képezte. A lokális hálózat kapcsolódik a folyamatirányító rendszerhez is. Az általunk kidolgozott alrendszerek diagnosztikai szakértői rendszerek. A diagnosztikai szoftvert a Magyar Tudományos Akadémia Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézete fejlesztette ki.

A lokális hálózathoz kapcsolódó alrendszerek szintjén jelennek meg a rendszer működtetésével kapcsolatos indító, leállító, módosító parancsok, a szakértői ismeretbázis feltöltése, módosítása és a diagnosztikai rendszerek és az operátori tanácsadó rendszer (OTR) közötti üzenetváltások, adattovábbítások.

A diagnosztikai alrendszerek egymással párhuzamosan működő, autonóm rendszerek. Minden alrendszer önállóan kezeli a folyamat perifériáit, saját jelfeldolgozó és kiértékelő, valamint szakértői programokkal dolgozik.

Ha valamely alrendszer lényeges rendellenességet észlel, valamilyen esemény létrejöttét érzékeli, az alrendszeren működő szakértői rendszer következtetését elküldi az OTR-nek felsőbb szintű elemzésre, döntésre. Nem lényeges eltérések csak lokális elemzésre és archiválásra kerülnek, az OTR felé nem továbbítódnak.

Azoknál az alrendszereknél, amelyeknél a jelfel-



2. ábra Diagnosztikai rendszerek felépítése: CP – központi vezérlő, OTR – operátori tanácsadó rendszer, A – pulzátor vezérlő, D – diagnosztikai (rezgés- vagy AE érzékelők), P – pulzátor, S – közös használatú detektorok, MUX – multiplexer.

dolgozó program nagy mennyiségű adaton végez számításokat, a technológián bekövetkezett esemény és a rendszer által számított következtetés között jelentős idő-különbség lehet. Az ilyen jellegű „válasz idők” csökkentése érdekében azt tervezzük, hogy a kívánt rendszerekhez opcionálisan gyorsító processzorok (sejtprocesszorok) legyenek kapcsolhatók.

A diagnosztikai alrendszer funkcionális felépítését a 3. ábrán láthatjuk. A funkciókból adódóan egyes diagnosztikai alrendszerek felépítése ettől eltérhet. A diagnosztikai alrendszer a lokális hálózathoz kapcsolódik. Az alrendszer feldolgozó részét egy 32 bites számítógép képezi. A mérőlánc a technológiai berendezéshez telepített piezoelektromos gyorsulásérzékelővel (detektorral) kezdődik. A jel/zaj viszony romlásának elkerülése végett a jelet az érzékelő közelében (1..6 m) kondicionálni kell. Ezt piezoelektromos töltéserősítővel végezzük. Ezután áramtávadón továbbítják – átlagosan 500...600 m hosszú kábelben – a diagnosztikai vezérlőben, ahol galvanikus leválasztású jelfrissítőre

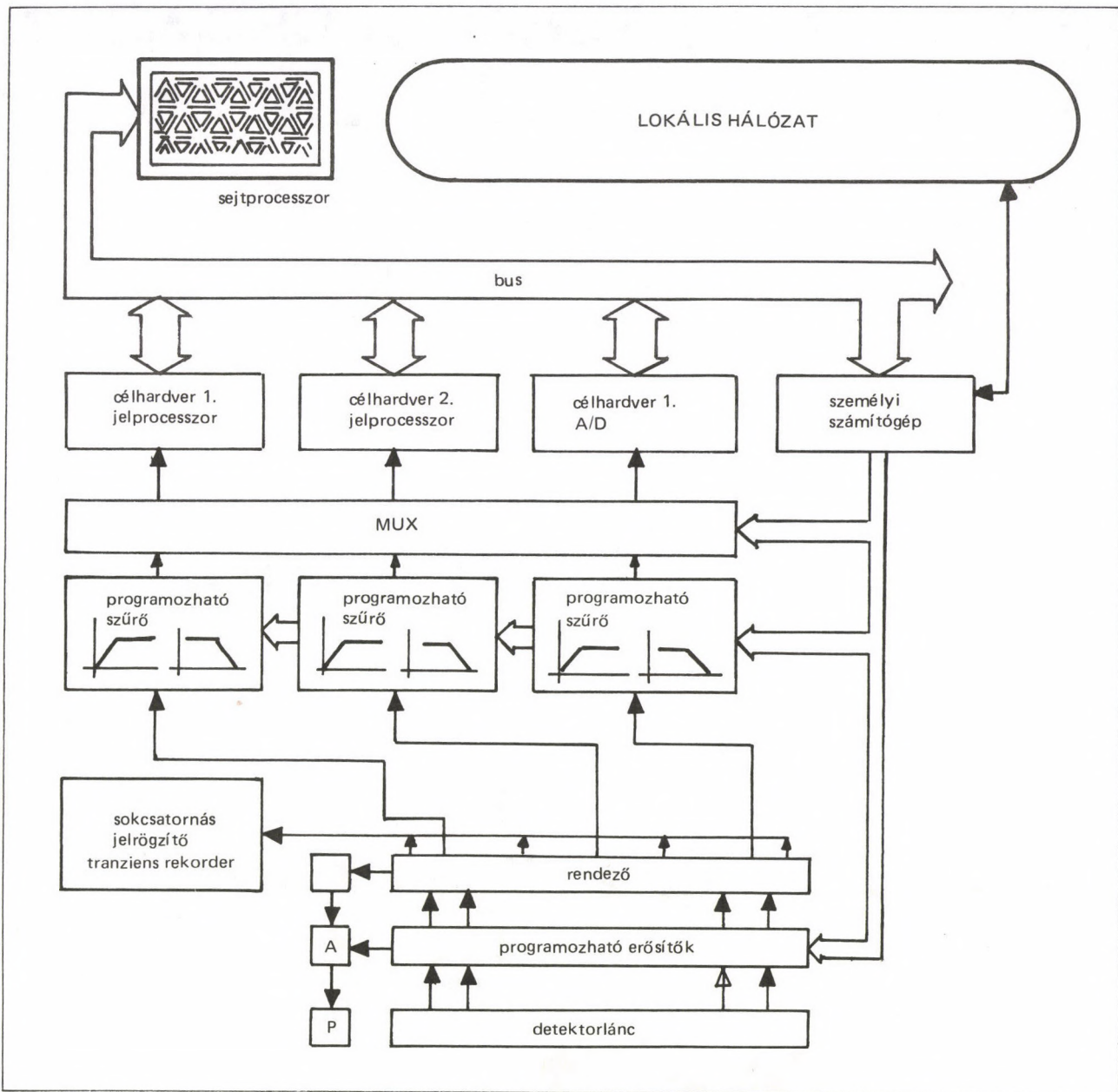
kerül. Ennek kimenetén a jelek földfüggetlenek. A galvanikus leválasztók kimenete csatlakozik a programmal vezérelhető jelformáló analóg jelfeldolgozó lánchoz (LP–HP szűrő/erősítő). Ennek kimenetei a multiplexer bemenetre csatlakoznak.

Ez után végezzük a jelek digitalizálását és feldolgozását. Ezért a MUX kivezetéshez az intelligens jelprocesszor és az A/D átalakító kapcsolódik. A rendszert a vezérlőegység működteti, tehát a szükséges „handshake” jeleket is a vezérlőegység állítja elő.

Egy folyamatos működésű rendszernél fontos meggyőződni arról, hogy a rendszer működésében nincs hiba. Ha mégis lenne, akkor gondoskodni kell arról, hogy a rendszer ne tudjon hibás adatot feldolgozni és kiértékelni, ezért le kell állítani, és a hibát felsőbb szintre jelenteni, vagy egyéb módon kell jelezni. Ezt a rendszerbe épített két lehetőség támogatja:

- Passzív, hibadetektálás, státus bájt kitöltése;
- Aktív, öndiagnosztikai alrendszer működtetése.

A mérőlánc vizsgálatát, sajátosságaitól függően, úgy



3. ábra A diagnosztikai alrendszerek felépítése. P – pulzátor; A – pulzátor vezérlő.

végezzük el, hogy minden mérési ciklus előtt vagy időszakonként megvizsgáljuk a vonalakat a galvanikus leválasztás után, tesztgenerátor segítségével, illetve pulzátorral a teljes láncot gerjesztjük. Ezzel az érzékelőtől a A/D átalakítóig elhelyezkedő erősítőket, szűrőket, multiplexereket és a kábeleket is vizsgáljuk. Hiba esetén a hibás mérőkör címe és a hiba jellege továbbításra kerül, a hiba-táblába való bejegyzés tiltani fogja a hibás rész használatát. A hibaregiszterbe beírt bájtt a számítógépben megszakítást idéz elő, és jelzi a kezelőnek, hogy

a rendszerben hiba lépett fel. Az alarm alrendszer a galvanikus leválasztó után ágazik le a figyelő áramkörökre. A 0,2 Hz...30 kHz frekvenciasávban komparátorok figyelik, hogy a jel mikor lép túl egy alsó vagy felső határértéket.

* * *

A diagnosztikai rendszeren belüli adatforgalomról a rendszer szoftver leírását tartalmazó cikkben számolunk be.



A MŰSZERKÖLCSÖNZÉS VILÁGTENDENCIA

HAZAI VISZONYLATBAN A KÖLCSÖNMŰSZER KÜLÖNÖSEN ELŐNYÖS,
mert:

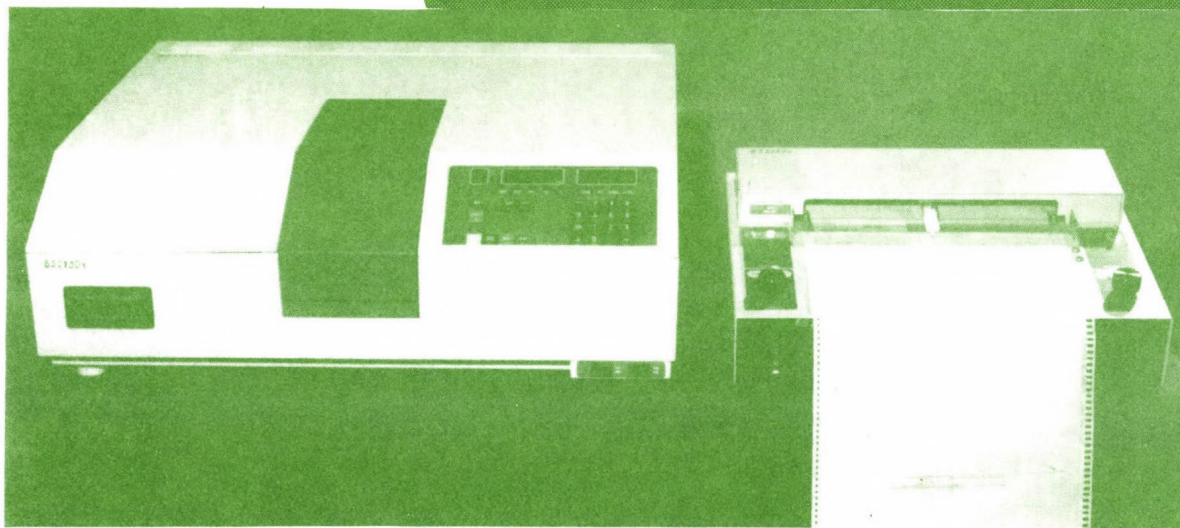
- nincs szükség kemény valutára nyugati műszerek beszerzéséhez
- fogyóanyagok, tartozékok ugyancsak forintért rendelkezésre állnak
- ingyenes bemutatás, házhozszállítás

75%-os kedvezmény a tudományos kutatás, az oktatás és az egészségügy területén!

Hewlett–Packard gyártmányú
digitális RCL mérő,
4275 A típus.

**LEGÚJABB
BESZERZÉSEINKBŐL**

Perkin-Elmer gyártmányú
Lambda 3 UV-VIS
Spektrofotométer



Ezenkívül sokszáz egyéb új műszer áll az ön rendelkezésére!

**Kérje ingyenes KÖLCSÖNMŰSZER JEGYZÉKÜNKET!
FELVILÁGOSÍTÁS-ÜGYINTÉZÉS-ELŐJEGYZÉS:**

181–0903 vagy a 166–2366/176 telefonon
vagy személyesen: MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA
MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI FŐOSZTÁLY

Budapest XI., Szakasits Á. út 59–61. I. em. 107. szoba

Rendszerszoftver atomerőművi állapotfigyelő rendszerek alapfeladatainak megoldására

PAPP JÓZSEF—TÓTHMÁTYÁS ISTVÁN

A Paksi Atomerőmű Vállalat megbízásából az MTA MMSZ atomerőművi akusztikai és rezgésdiagnosztikai állapotfigyelő rendszereket fejlesztett ki az MTA SZTAKI-val együttműködve. A cikk ezen rendszerek alapszoftverét ismerteti, az egyes elemek, valamint az MTA SZTAKI által kifejlesztett szakértői keretrendszerhez való csatlakozás bemutatásával.

Csernobil óta az atomerőművek működésének a megbízhatósága az egyik központi kérdés az energetikában. A megbízhatóság növelésének egyik új hatékonyan alkalmazható eszköze a diagnosztika. Korszerű diagnosztika azonban csak sokoldalúan programozható és szakértői rendszerrel támogatott architektúrákkal valósítható meg.

Az architektúrákkal kapcsolatos kérdésekkel, elsősorban hardver vonatkozásban, az — Automatikus atomerőművi akusztikai és rezgésdiagnosztikai állapotfigyelő rendszer — című cikk foglalkozik.

Jelen cikk keretében az alapszoftvert ismertetjük. A cikk azonban nem tér ki az MTA SZTAKI-ban kifejlesztett szoftver keretrendszer ismertetésére, mindössze a kapcsolódási felületet mutatja be.

A DIR-90 Szoftver-terv általános leírása

A DIR-90 rendszer működtető programjainak kapcsolatát az 1. ábrán követhetjük nyomon.

A CU-90 főegységben egy listener, talker, controller és soros-párhuzamos lekérdezés feladatok ellátására alkalmas GPIB handler programmal valósítottuk meg a kommunikációt az SCD-90 készülék valamint FT-90 és TP-90 főegység között.

Az SCD-90 készülék funkcionális lekezelését egy, a Microsoft C 5.1 programnyelvből hívható rutínkönyvtár segítségével oldottuk meg.

Az FT-90 főegység funkcionális lekezelését egy, a Microsoft C 5.1 programnyelvből hívható rutínkönyvtár segítségével oldottuk meg.

A TP-90 főegység funkcionális lekezelését egy, a Microsoft C 5.1 programnyelvből hívható rutínkönyvtár segítségével oldottuk meg.

A rutínkönyvtárak segítségével oldja meg a diagnosztikai programcsomag a rendelkezésére álló hardver elemek teljes vezérlését.

A diagnosztikai programcsomag DecNet hálózaton tartja a kapcsolatot a többi diagnosztikai és egyéb rendszerekkel.

A TP-90 főegységben és az FT-90 főegységben gyári interfészprogramok biztosítják a GPIB interfészfelület megfelelő lekezelését.

A TP-90 és FT-90 főegységek rutínkönyvtárainak ismertetésére itt nem térünk ki.

Az SCD-90 készülékben az SCD90/MAIN programcsomag koordinálja az SCD-90 készülék többi programcsomagjának működését vezérelve az ellenőrzéseket, a kommunikációk irányítását, a változók karbantartását stb.

Az SCD-90 készülékben egy listener, talker, soros-párhuzamos lekérdezés feladatok ellátására alkalmas GPIB handler programmal valósítottuk meg a kommunikációt az SCD-90 készülék és a CU-90 főegység között (SCD90/GPIB0).

A SCD-90 készülékben egy listener, talker, controller, soros-párhuzamos lekérdezés feladatok ellátására alkalmas GPIB handler programmal valósítottuk meg a kommunikációt az SCD-90 készülék valamint a DAQ-90 és DBR-90 készülékek között (SCD90/GPIB1).

Az SCD90/MUX programcsomag a MUX-90 készülék kezelését látja el.

CU-90 IBM AT-386 gép, amelyen a diagnosztikai és hálózati szoftverek futnak (DecNet (DecNet csatoló)).

SCD90-MAIN A hardver teljes felügyeletét végző vezérlő.

DAQ-90 8 csatornás gyors adatgyűjtő.

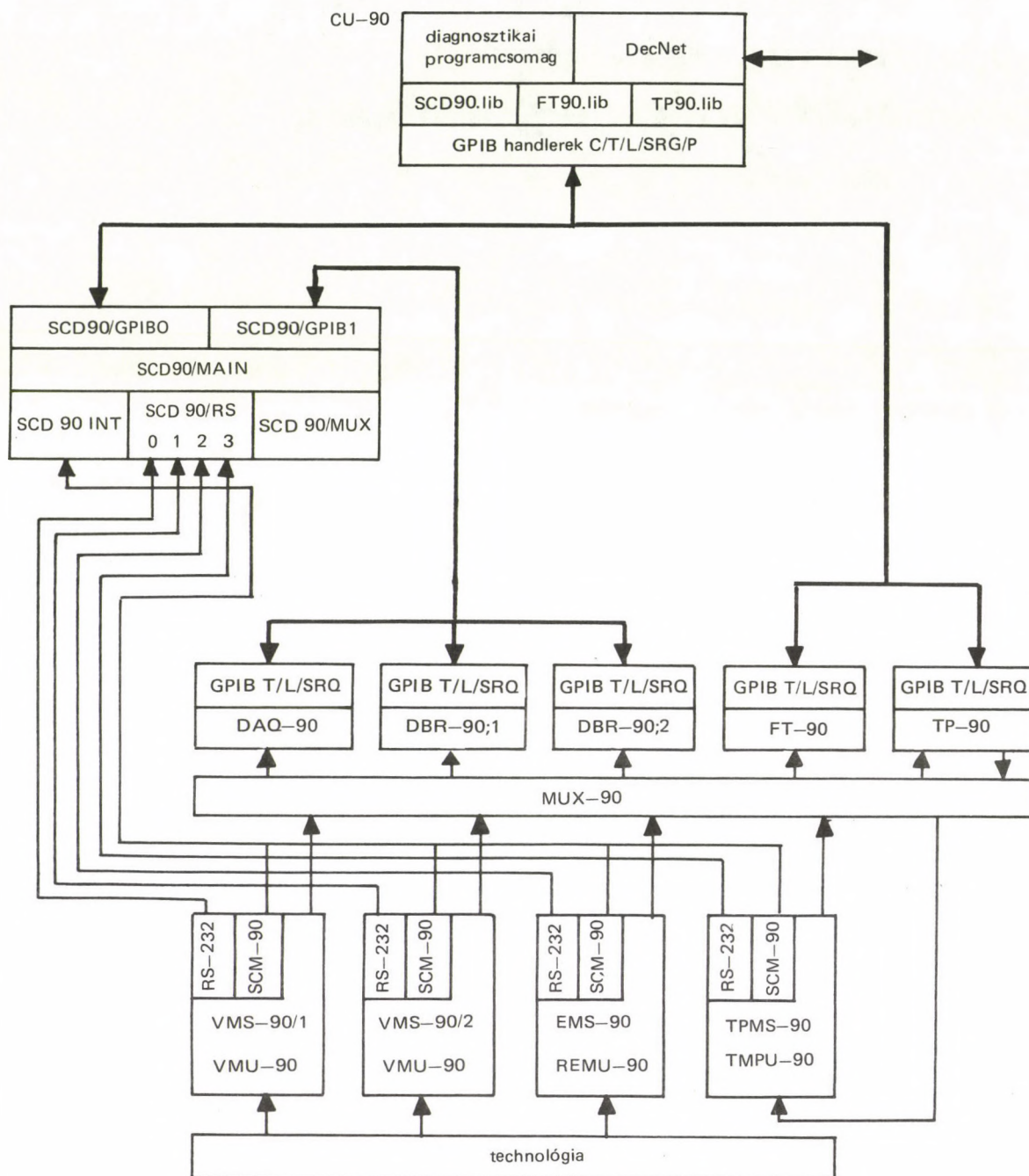
DBR-90 4 csatornás tranzien (blaszing) rekorder.

FT-90 2 csatornás FFT analízátor.

TP-90 14 csatornás adatmagnetofon.

VMS-90 programozható akusztikus emissziós jelfeldolgozó egység.

TPMS-90 programozható adatmagnetofon jelfeldolgozó egység.



1. ábra. DIR-90 rendszer programjainak kapcsolata.

Az SCD90/RS programcsomag az analóg és adatmagnetofon csatornák kezelésével kapcsolatos feladatok elvégzésére képes.

Szivárgás detektálása és elvesztett alkatrész monitorozó üzemmódok esetén az SCD90/INT programcsomag gondoskodik a mérés megfelelő indításáról.

Az SCD90/MAIN programcsomag az elindítása után elvégzi a szükséges inicializálási feladatokat.

Az SCD90/MAIN programcsomag látja el az SCD-90 készülék teljes felügyeletét. Fogadja a CU-90 főegységtől a GPIB0 interfészen keresztül érkező parancsokat, amelyeket az SCD90/GPIB0 programcsomag bocsát az SCD90/MAIN programcsomag rendelkezésére. Az SCD90/MAIN programcsomag elvégzi a kapott parancsok teljes ellenőrzését. Hiba esetén összeállítja és a CU-90 főegység rendelkezésére bocsátja a hibaüzenetet és befejezettnek tekinti a parancs lekezelését. Hibátlan parancs vétele esetén, a parancs alapján felprogramozza és vezérli a GPIB1 interfészen keresztül, a SCD90/GPIB1 programcsomag koordinálásával, a DAQ-90 és DBR-90 készülékeket vagy beállítja a MUX-90 készüléket az SCD90/MUX programcsomag segítségével vagy irányítja az analóg csatornák beállítását és működtetését az SCD90/RS programcsomag közreműködésével valamint az üzemmódtól függő interrupt eljárásokat összehangolja, vezérelve az SCD90/INT programcsomag működését.

Ha nem érkezett a CU-90 főegységtől parancs, ezt folyamatosan figyeli. Ciklikusan ellenőrzi az analóg csatornák állapotában beállt változásokat. Változás észlelésekor a STATUS-ban ezt jelzi.

Az SCD-90 készülék bekapcsolása után a betöltő program (ld. MS-DOS AUTOEXEC.BAT funkció. (PUTOEXEC.BAT)) az „A” lemezegegről betölti a (BOOT.PAS) működéséhez szükséges összes programot és elindítja az SCD90/MAIN programcsomagot. Ha az „A” lemezegegben nem talál hajlékony lemezt vagy nem a megfelelő hajlékony lemezt helyezték az „A” drive-ba, sípoló hanggal jelez a kezelőnek (BIP.PAS), hogy hártsa el a hibát.

Ha a betöltési eljárás sikeresen befejeződött, akkor az SCD90/MAIN programcsomag kapja meg a vezérlést a betöltő programtól.

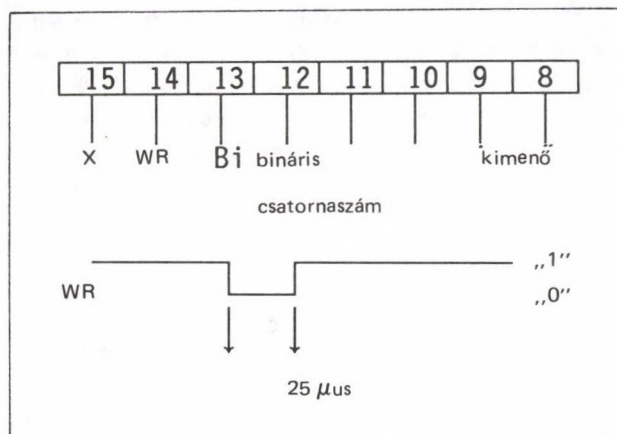
Az SCD90/MAIN programcsomag a következő inicializálási feladatokat valósítja meg:

1. Az összes programcsomag által használt változók megfelelő indulóértékkel történő feltöltése.
2. Az eszközök állapotát jelző változók feltöltése az alapértelmezésnek (default) megfelelő értékekkel.
3. Átadja a többi programcsomagnak a kommunikációhoz szükséges változók címeit.
4. Megvárja a hozzákapcsolt készülékek öntesztjének lefutását.
5. Lekérdezi a hozzákapcsolt készülékek öntesztjének eredményeit. Az eredménytől függően módosítja a készülékek állapotát jelző változó értékét.

Az inicializálási feladatok befejezése után az SCD90/MAIN programcsomag főciklusa kapja meg a vezérlést.

A főciklus ellenőrzi, hogy van-e a GPIB0 által a CU-90 főegységtől vett parancs. Ha rendelkezésre áll ilyen parancs, akkor meghívásra kerül az SCD90/MAIN programcsomag parancskezelő része.

Ha nem kapott parancsot az SCD90/GPIB0, akkor a főciklus felülvizsgálja, vajon minden előzetesen, ha volt



2. ábra. A MUX-90 programozása.

ilyen, fel vagy átprogramozott analóg csatorna mérésre kész-e, beállt-e már. Ha már beállt, az állapotot jelző változón elvégzi a szükséges módosítást. Ezután a programfutás a főciklus elején folytatódik tovább.

Az SCD90/MAIN programcsomag parancskezelő része akkor kerül meghívásra, ha az SCD90/GPIB0 programcsomag parancsot kapott a CU-90 főegységtől.

Ha nem értelmezett parancsot kapott, akkor a STATUS-ban a hiba okát jelezve visszatér az őt hívó főciklusba.

Értelmezett parancs esetén kiküldi a megfelelő eszköznek a parancsot a paraméterekkel együtt.

Sikertelen kiküldés esetén a hiba okát, sikeres kiküldés esetén O.K.-t töltve a STATUS-ba, visszatér az őt hívó főciklusba.

A MUX-90 az analóg csatornák, VMU-k, AEMU-k, TPMU-k és a digitalizáló egységek DAQ-90, DBR-90, a TP-90 valamint FT-90 közötti adatkapcsolatot valósítja meg. A MUX-90 a megfelelő bemeneteket és kimeneteket a felprogramozás szerint kapcsolja össze.

Az SCD90/MUX programcsomag feladata, hogy az SCD90/MAIN-től érkező csatornaösszerendeléseket továbbadja a MUX-90 eszköznek. Egy kimenő csatornához természetesen csak egy bemenő csatorna rendelhető hozzá. Ha egy későbbi parancsban már előzőleg felprogramozott kimenő csatorna száma szerepel, akkor az előző parancsban felprogramozott érték felülíródik az új parancsban megfelelően. Azonos bemenő csatorna-szám a parancsokban többször előfordulhat, ekkor az aktuális bemenő csatorna egyidejűleg több kimenetre is eljut.

A felső bájt adható meg a kívánt kimenő csatorna száma.

A WR beíró jel felfutó élével érvényesíthető az adat a MUX-90-nek, így a felső bájt első alkalommal a WR jel „0”-ás logikai szintje mellett adandó ki. Ezután 25 μs elteltével a felső bájt újra kiadandó a WR jel „1”-es logikai szintje mellett (2. ábra).

Az SCD-90 készülék két GPIB interfésszel rendelkezik. A GPIB0 a CU-90 főegységgel tartja a kapcsolatot. A GPIB1 a DBR1, DBR2 valamint a DAQ1 eszközök közötti kapcsolattartást valósítja meg. Az SCD90/

GPIB0 programcsomag feladata a CU-90 főegységtől érkező BDR-90 és DAQ-90 készülékekre vonatkozó parancsok teljes kiszolgálása. A parancsok vétele megszakításokkal, a kiszolgálása szekvenciálisan megy végbe. A parancs vételi interruptot az SCD90/MAIN programcsomag engedélyezi az inicializáló programrész lefutása után.

Az SCD90/GPIB0 programcsomag egy listener/talker/RSQ képességekkel ellátott eszköz (GPIB-handler), amely a CU-90 főegység GPIB-ra kapcsolódik.

Az SCD90/GPIB1 programcsomag egy listener/talker/controller feladatok ellátására képes GPIB-handler, amely a GPIB-ra kapcsolt kizárólag listener/talker/RSQ képességekkel ellátott eszközöket kezel.

SCD90/RS programcsomag feladata az RS 232 szabványos soros interfész vonalon elérhető eszközök azaz, VMU-90-ek, AEMU-90-ek, TPMU-90-ek valamint az MPU-90-ekkel (analóg csatornák és pulzator csatornák) történő kommunikációs feladatok teljeskörű ellátása.

A csatornák fizikai címeinek kialakítása

Az analóg csatornák közül a VMU-90-ek két, az AEMU-90-ek egy szekrényben és az adatmagnó csatornák (TPMU-90-ek) egy pultban nyertek elhelyezést. Egy szekrény vagy pult egy RS 232 soros vonalon érhető el. A csatornák címezése szekrényeken belül 4 biten huzalozással állítható 0-tól 0FH-ig. Így a szekrényen belüli címek azonosak. Ez adja a fizikai cím alsó 4 bitjét. Minden szekrényhez egy RS 232 soros vonal tartozik. A szekrény címe adja a fizikai cím felső felét (jelen esetben a felső 4 bit-ből csak kettő.), a 4-es és 5-ös biteket. A teljes fizikai cím a soros vonal címéből és a csatorna huzalozott 4 bites címéből áll össze. A későbbiekben a cím ezt az egy bájt, 8 biten ábrázolt 6 érvényes bitet tartalmazó címet jelenti.

Az SCD90/RS programcsomag tartalmaz egy RS 232 interfész handlert, amely jelen kiépítésben 4 db szabványos RS 232 vonal lekezelésére alkalmas, és egy interfész programot, amely az SCD90/MAIN-től kapott parancsok ellenőrzését, lekezelését és a 4*RS 232 handler vezérlését végzi el. Az analóg csatornák (VMU-90-ek, AEMU-90-ek és az adatmagnó csatornák (TPMU-90-ek) fizikai címei egyben az RS 232 vonal címét is tartalmazzák.

Minden analóg csatorna (VMU-90-ek, AEMU-90-ek) és az adatmagnó csatornák TPMU-90-ek tartalmaznak egy SCM-90-et (keretvezérlő). Ez biztosítja az SCM-90 RS 232 soros vonalon történő REMOTE üzemmódját és a csatorna megfelelő működését. Az SCD90/RS interfész programot az SCD90/MAIN főciklusa és parancslekezelő része hívja meg.

Az SCD90/RS interfész program ellenőrzi a parancs helyességét, hiba esetén jelzi azt, kiküldi a parancsot a megfelelő RS 232 vonalra. A kiküldés sikeres vagy sikertelen voltát jelzi az őt hívó programnak és visszatér.

Szakértői keretrendszerhez való csatlakozás

A CU-90 felügyeleti gépben Microsoft C 5.1 nyelven hívható könyvtári rutincsomag biztosítja a CU-90 és az SCD-90 közötti kapcsolattartást. A kapcsolatot szabványos GPIB interfészen keresztül valósítottuk meg, a National Instruments cég GPIB-PCII-es interfész kártyáival. Az SCD-90 eszközön keresztül programozhatja fel a CU-90 főegység a rendelkezésre álló hardver elemeket, azaz

- a MUX-90,
- a DAQ-90,
- a DBR-90/1 és DBR90/2,
- a VMU-90,
- az EMU-90 és
- a TPMU90 egységeket.

Indíthatja és leállíthatja a mérést a kívánt eszközön vagy minden csatornán.

Átkérheti a DAQ90, DBR90/1 és a DBR90/2 mérési eredményeit.

SRQ GPIB jelet fogadhat az SCD-90-től szivárgás, detektálás és elveszett alkatrész monitorozó üzemmód esetén. Reaktor diagnosztika és főkeringető szivattyú diagnosztika üzemmód esetén a CU-90 nem kezeli az SRQ GPIB jelet.

Lekérdezheti a mérőcsatornák állapotvektorát.

Ellátja a GPIB buszra kapcsolódás és lekapcsolódás feladatokat.

A rutinkönyvtár az **SCD90.LIB** nevű könyvtárban található.

A CU-90 és GPIB interfész vonalon lekezeli a TP-90 valamint a FT-90 főegységeket is. A TP-90 és FT-90 főegységek lekezelésére itt nem térünk ki.

A CU-90/SCD90 könyvtári rutincsomag rutinjai különálló rutinok. A rutinok végrehajtják a leírásban ismertetett feladatokat. Megfelelő paraméterekkel történő hívását, hibáinak lekezelését valamint ismételt hívások koordinálását a hívóprogramnak (a CU-90 működtető diagnosztikai programja) kell elvégeznie.

A rutinok alapértelmezett visszatérési értéke konstansok:

OK, ha a rutin sikeresen lefutott;

ERR, ha GPIB kommunikációs hiba keletkezett a kiküldés során.

A rutinok a GPIB-ra kiküldik a három bájtos eszközfüggő parancskódot és a paramétereket a C 5.1 hívási konvenciónak megfelelő formában és sorrendben.

Az eszközfüggő parancsokban szereplő „X” karakterek jelenleg nem használt, további fejlesztésre fenn tartott pozíciókat jelölnek.

GPIB buszra kapcsolódás: Char GP_SET(); parancs. A rutin inicializálja a GPIB-PCII-es interfész kártyát. Lekérdezi a hardver konfigurálási paraméterekben megadott összes GPIB eszköz STATUS bájtját.

GPIB buszról lekapcsolódás: Int GP_RESET(); Inaktiválja a GPIB-PCII interfész kártyát és tiltja az összes GPIB interruptot.

Analóg csatorna beállítása: Int CSAT_KONF(char

csatno, char pef, char pep, char lphp); a rutin kiküldi a **csatno** paraméterrel meghatározott analóg csatorna részére a szűrő paramétereit.

Multiplexer egy csatornájának beállítása: Int MIO (Char be, Char ki); A rutin kiküldi a MUX-90 részére egy csatornaösszerendelést.

DAQ-90 felprogramozása: Char *DAQ_KONF(Char daqno, short freki, short mintano, char resmin); A rutin kiküldi a **daqno**-ban meghatározott DAQ-90 egység részére a paramétereit.

DBR90 felprogramozása: Char *DBR_KONF(Char dbrno, short freki, short mintano, char resmin, short pretrig, char trig, char tr10, char tr11, char tr12, char tr13); A rutin kiküldi a **daqno**-ban meghatározott DAQ-90 egység részére a beállítási paramétereit.

Mérés indítása: Int MER_START(char dev); Elin-dítja, az előzőleg felprogramozott paraméterekkel a mé-rést a kívánt eszközön.

Mérés leállítása: Int MER_STOP(char dev); Leállít-ja az előzőleg MER_START paranccsal elindított mé-rést a kívánt eszközo(kö)n.

DAQ90 mérési eredményeinek bekérése: Int DAQ_READ(char daqno, Char daqsno); A rutin a GPIBO STATUS beolvasásával kezdődik. A STATUS 7-es bitje logikai „1” szinttel jelzi, hogy az elindított mérés még nem fejeződött be, így adatok még nem állnak rendelkezésre. A rutin beolvassa a **daqno** sorszámú DAQ-90-es eszköz **daqsno** számú csatornáját. Az átolvasott bájtyszám a DAQ_KONF parancsban kiadott mintano paraméter és resmin paraméter felbontási értékétől függ. A betöltés az írópointer értékétől kezdődik, ha a beolvasandó bájtyszám részére elegendő hely áll rendelkezésre.

DBR90 mérési eredményeinek bekérése: Int DBR_READ(Char dbrno, Char dbrsno); A rutin a GPIBO STATUS beolvasásával kezdődik. Ha a STATUS 7-es

bitje logikai „1” szintje jelzi, hogy az elindított mérés még nem fejeződött be, így adatok még nem állnak rendelkezésre. A rutin beolvassa a **dbrno** sorszámú DBR-90-es eszköz **dbrsno** számú csatornáját. Az átolvasott bájtyszám a DBR_KONF parancsban kiadott mintano paraméter és resmin paraméter felbontási értékétől függ. A betöltés az írópointer értékétől kezdődik, ha a beolvasandó bájtyszám részére elegendő hely áll rendelkezésre.

Lekérdezi a mérőcsatornák állapotvektorát. Int INT_FLG(); Átvesszi az SCD-90-től az analóg csatornák állapotára vonatkozó vektort. A vektor 64 karakter hosszú. Az elemek sorszáma megegyezik a csatorna szá-mával.

Lekérdezi a hardvertől az éppen szimulált üzemmó-dot. Char MOD(); A rutin beolvassa az SCD-90-től az általa szimulált üzemmódot.

Jelzi a hardvernek a programozás végét. Int KONF_END(); A rutin jelzi az SCD-90 készüléknek, hogy a CU-90 főegység befejezte a hardver programozását. Csak szivárgás és elveszett alkatrész monitorozó üzem-mód esetén alkalmazzuk.

* * *

Az alapszoftver a hardver elemekkel együtt szovjet főkonstruktori jóváhagyást kapott 1989. végén. 1990-ben a szakértői rendszer tudásbázisának feltöltése indult meg.

A rendszerszoftver kialakításában nagy segítséget kaptunk munkatársaink közül Bende Farkas Sándortól és Hegedüs Tibortól, a PAV részéről Kiss Józseftől és Nagy Istvántól, az MTA SZTAKI részéről Bokor József-től és Edelmayer Andrástól, illetve Papp Miklós szellemi szabadfoglalkozású munkatársunktól, akiknek ezúton is köszönetet mondunk.

SZERVÍZ



Műszerkölcsonzési Főosztály

Budapest XI. Szakasits Á. út 59-61.
Telefon: 166-0704 v. 166-2366/174 m.
Telex: 22-6936 akamu
Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502

Integrátor zaj- és rezgésjelek analizálására

KOSIK LÁSZLÓ

A cikk a Békésy György Akusztikai Kutatólaboratóriumban kifejlesztett, digitális elven működő integrátor jellemzőit és felhasználási lehetőségeit ismerteti. A szerző bemutatja a műszer felépítését és foglalkozik a rezgés- vagy zajmérőhöz való illesztés kérdéseivel.

Bevezetés

Az Akusztikai Kutatólaboratóriumban évek óta foglalkozunk rezgésmérő készülékek fejlesztésével. E műszerek hatékonyságát, sokoldalú felhasználhatóságát digitális adatgyűjtéssel, jelfeldolgozással lehet megnövelni. Az alapfeladat egy analóg rezgésmérő kiegészítése hosszúidejű integrálást végző, digitális elven működő, hordozható készülék fejlesztése volt.

A GII-01A az AKUSZTIKAI KUTATÓ LABORATÓRIUM rezgésmérő láncának utolsó tagja, ahhoz szervesen illeszkedik. Mivel ez a műszer mikroprocesszoros működésű, így lehetőség nyílt arra is, hogy az alapfeladat megoldásán túl egyéb feladatokat is el tudjon végezni, továbbá zajjelek analizálására is alkalmassá tettük analóg zajmérő csatlakoztatása esetén.

Ismertetés

A GII-01A hordozható, telepes táplálású mérési adatgyűjtő A/D konverterrel, nemfelejtő memóriával és RS-232c soros vonallal van ellátva. Bemenetén D.C. jelet fogad, és azt alakítja át digitális információvá. A műszer előlapját az 1. ábra mutatja.

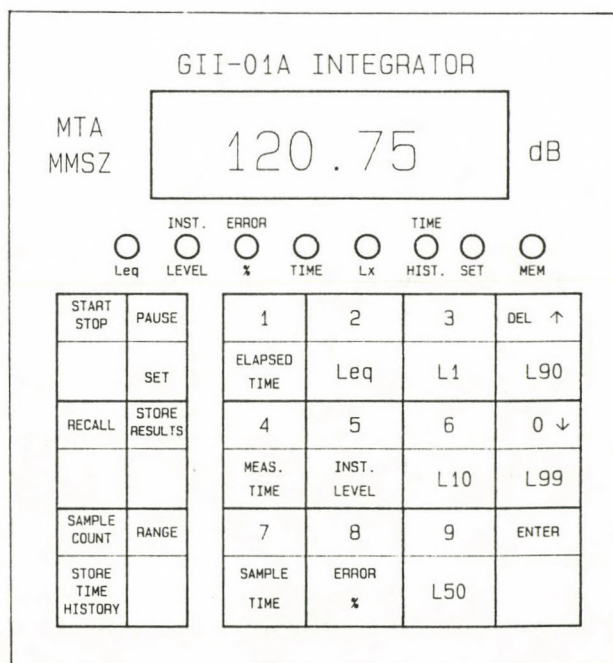
A műszer főbb felhasználási területei:

- Környezetvédelmi zaj és rezgésvizsgálatok
- Épületakusztika és rezgésdiagnosztika

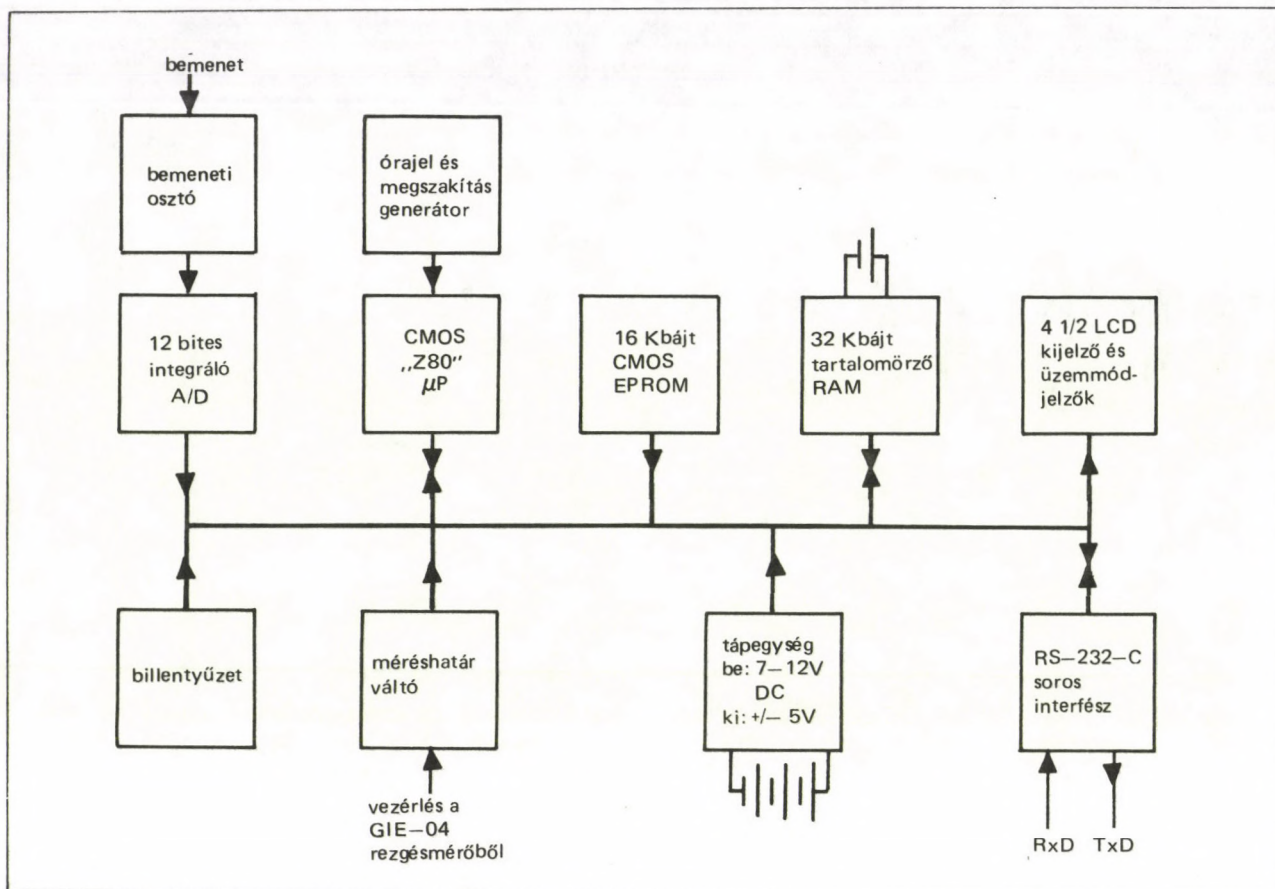
– Járművek zaj- és rezgésvizsgálata, stb...

A készülékkel mérhető paraméterek:

- Leq (Ekvivalens egyenérték) A készülék folyamatosan integrál, így az Leq értéket a kijelzőn bármikor képes megjeleníteni. Algoritmus:
- INSTANT LEVEL (Pillanatnyi rezgésszint): Az analóg bemeneten beadott lineáris rezgésszint dB-re átszámítva és kijelezve.
- ERROR %: A mérés folyamán esetleg fellépő túlzottan nagyszintű rezgések a műszereket túlvezérlésbe viszik. A mérési tartományban levő és a túlvezérlést okozó jelek százalékos arányát jelzi ki a GII-01 ebben az üzemmódban. Ez a paraméter tehát tájékoztat a hibás méréshatár beállításáról.



1. ábra. A GII-01A típusú integrátor előlapja



2. ábra. A GII-01A típusú integrátor blokkvázlata

- L1, L10, L50, L90, L99: A statisztikus amplitúdó eloszlás paramétereinek mérésére szolgál.
- ELAPSED TIME: A mérés kezdete óta eltelt időt jelzi ki óra/percben (pl. 13:34).
- MEAS TIME: A mérés beállított időtartama kérdezhető ki.
- SAMPLE TIME: A mintavétel gyakoriságát állíthatjuk be, a választható mintavételezési sebességek a következők: 0.2–; 0.5–; 1–; 2–; 5–; 10 s.

A készülék blokkvázlata (2. ábra):

CMOS Z-80 mikroprocesszor,
16 kB ROM,
32 kB RAM,
2 MHz-es kvarc oszcillátor,
12 bites A/D konverter IC,
range input port az automatikus RANGE követésre,
RS-232-C soros interfész szintillesztőkkel,
kijelző egység a 4 1/2 digitális LCD kijelzővel és az üzemmód jelző LED-ekkel,
18 billentyű a beállítandó paraméterek bevitelére,
tápegység kártya: +7...12V-ból állít elő +/- 5 V-ot.

Alkalmazás

A készülék alkalmazási lehetőségeit a következőkben foglaljuk össze.

A hozzákapcsolt rezgésmérővel vagy zajmérővel

olyan rendszert alkot, melynek segítségével max. 24 órás intervallumban Leq, Instant Level, Elapsed Time és statisztikus eloszlás (L1; L10; L50; L90; L99) mérhető.

A GII-01 a mért szintértékeket decibelben jelzi ki.

Az integrátor maximális mérési ideje 24 óra, ezalatt az Leq értéket folyamatosan képi, annak aktuális értéke mérés közben is megjeleníthető.

Leolvasható továbbá mérés közben a beállított mérési idő, az eltelt idő, a mintavételi gyakoriság, a pillanatnyi rezgés vagy zajszint, valamint az, hogy a mérési idő hány százalékában volt túl nagy a jelszint, azaz nagyobb, mint a méréshatár +6 dB.

A készülék telepekkel min. 70 órán keresztül üzemképes, az alacsony tápfeszültség jelzés a kijelzőn látható.

Az amplitúdó statisztika értékeket (mivel ezek utólagos szofverfejlesztés eredményeként kerültek a műszerbe), azaz L1, L10, L50, L90, L99, Lmin, Lmax-ot a műszer a mérés befejezése után számítja ki.

Nemfelejtő memóriája 10 mérés eredményeit tudja tárolni, ezek a készülék kijelzőn kikérdezhetők, vagy számítógépbe tölthetők soros interfészen keresztül.

Lehetőség van egy kiválasztott mérésről időfüggvény tárolására és számítógépbe töltésére.

Automatikus méréshatár követés GIE-04 típusú rezgésmérő használata esetén.

Beállítható a maximális kijelzési érték a különféle szinteket kiadó műszerekhez (0.8 V; 1 V; 2 V; 5 V Full Scale).

A műszer dinamika tartománya 60 dB, de a végkitérés fölött még van 6 dB tartaléka, ami lehetővé teszi a jobb felbontást adó mérést a végkitérés közelében.

Zajszint mérése és analizálása esetén pl. a B&K 2209 típusú zajszintmérőt lehet a GII-01A-hoz csatlakoztatni. Természetesen ekkor a méréshatárváltás nem automatikus.

Mivel az Integrátor mikroprocesszoros felépítésű, így szoftvermódosítással lehetőség van tetszés szerinti zaj vagy rezgésmérő műszerhez való illesztésre.

Egy kitüntetett mérésről időfüggvény is készíthető, ilyenkor az A/D konverter által mért digitális adatok kerülnek tárolásra. Ezt a mérési eredmény sorozatot azután a nemfelejtő memóriában tárolja a készülék és

az adatok a kívánt helyen és időben a soros interfészen keresztül lekérdezhetők.

Az időfüggvény felvevő üzemmód bekapcsolása a mérés megkezdése előtt történik.

Továbbfejlesztési irányok

- memória-bővítés,
- karakter a menürendszerű kezelés számára, mellyel további funkciók beépítése válik lehetségessé,
- méretek és súly csökkentése,
- automatikus mérési ciklusok megvalósítása (a mérési idő letelte után elteszi az eredményeket a memóriába és elindít egy új mérést).

IEEE-488 VEZÉRLŐ

IBM PC/XT/AT GÉPEKHEZ

Hardver-jellemzők:

- Teljes IEEE-488 protokoll
- Vezérlő, Beszélő, Hallgató funkció
- DMA-s adatátvitel
- Interruptos kezelés

Alapszoftverek

- Rezidens driver
- Rendszer-konfiguráló program
- Diagnosztikai programok
- Interaktív IEEE-488 tanuló program

Szoftver-támogatás:

- ASYST kompatibilitás
- MSC 5.0 (small/large model)
- MS FORTRAN 4.0 (large model)
- MS QUICK BASIC 4.0
- GWBASIC
- TURBO PASCAL 5.0
- TURBO C 2.0 (small/large model)
- Magyar nyelvű dokumentáció (help)
- Minden nyelvi interpretációhoz mintaprogram

Címünk:

MIKROPROJEKT GMK.

1015 Budapest I., Hattyú u. 16. I. 2.
Telefon: 115-2194

Érdekli Önt az

- » Érintésnélküli hőmérsékletmérés, a
- » Gázkromatográfiás gőztéranalízis,
- » Személyi számítógépes mérésadatgyűjtés vagy a
- » Portartalommmérés ?

Tanulmányaink, amelyeket szerény térítés ellenében megrendelhet, tájékoztatnak ezen területek legfrissebb eredményeiről, a legkorszerűbb műszerekről és a hazai beszerzési forrásokról.



Az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálat Szaktanácsadási osztálya kibővíti eddigi tevékenységi körét, új szolgáltatásként vállalja az ügyfelek igényeinek megfelelően műszer és méréstechnikai dokumentációk, elemző tanulmányok elkészítését.

Mérési problémájával, műszerezési gondjával bizalommal fordulhat hozzánk!

Cím: **MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADEMIA**
MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA
SZAKTANÁCSADÁSI OSZTÁLY

Budapest XI., Szakasits Á. u. 59–61.

Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1052

Telefon: 166–2366/201 m.

Telex: 22-6936 akamu

Zaj- és rezgésvédelmi minősítő bázisközpont a Békésy György Akusztikai Kutatólaboratóriumban

DR. ILLÉNYI ANDRÁS

Az Országos Minősítő Rendszer keretében a MTA Békésy György Akusztikai Kutatólaboratórium, mint zaj- és rezgésvédelmi minősítő bázisközpont áll az Ipari Minisztérium területén működő cégek szolgálatára. A cikk a bázisközpont feladatait és a minősítés rendszerét ismerteti.

Bevezetés

Örömmel tudatjuk olvasóinkkal, hogy az Ipari Minisztérium FS-1917/89 számú határozatával az MTA Műszerügyi Szolgálat Békésy György Akusztikai Kutatólaboratóriumát „Zaj és rezgésvédelmi minősítő bázisközpont”-nak jelölte ki.

A Bázisközpont a következő gépek és készülékek minőség-tanúsítására jogosult:

- ipari szerszámok és készülékek;
- általános rendeltetésű gépek;
- bányászati, kohászati gépek;
- fémmegmunkáló szerszámgépek;
- könnyűipari gépek;
- mezőgazdasági és élelmiszeripari gépek, berendezések, eszközök és készülékek;
- erdőgazdasági és faipari gépek;
- villamos forgógépek, erőátviteli berendezések és készülékek;
- ipari és háztartási villamos berendezések és készülékek;
- ügyviteltechnikai gépek, berendezések és eszközök.

A 46/1987. (IX. 29.) Mt és az ezt módosító 13/1985. (II. 20.) Mt rendelet, valamint a 12/1983. (V. 12.) zaj- és rezgésvédelemről szóló rendelet 16. §. 4. bek. felhatalmazza a termék előállítás, üzemeltetése illetőleg behozatala szerint illetékes minisztert (országos hatáskörű

szerv vezetőjét) a minősítésre jogosult szerv kijelölésére.

A minősítés tárgyi és személyi feltételei az MI 18931/1-1988. Műszaki Irányelvek tartalmazzák. Az Egységes Magyar Minőség-tanúsítási rendszerben működő vizsgáló laboratóriumok megbízására a Magyar Szabványügyi Hivatal javaslatára került sor. A minősítés és annak tanúsításának általános feltétele, hogy csak olyan termék, illetve termékcsoporthoz minősíthető, amelyről zaj- és rezgésvizsgálati termékszabvány készült. Ennek hiányában az MI 13-20 számú műszaki irányelv előírásainak megfelelő mérési követelmények és vizsgálati módszerek kidolgozása szükséges.

A kidolgozott módszereket a minősítés megkezdése előtt a Környezetgazdálkodási Intézettel (KGI-KVI) egyeztetjük. Amennyiben a termékszabvány vagy kidolgozott és elfogadott mérési módszer indokoltá teszi egy hangvisszaverő sík feletti, szabványhangterű mérőhelyiség vagy szabadtér kialakítását, amelynek hangtere megfelel az MSz-KGST 1412-78 és az MSz 18171/4-85 szabványoknak, úgy azt a Bázisközpont biztosítja. A minősítések színvonalának folyamatos biztosítása érdekében a KGI-KVI-t a következő feladatot látja el:

- A kijelölt bázisközpontok szakmai és módszertani segítése;
- Az érdekelt vállalatok és a minősítést végző Bázisközpontok közötti esetleges vitás kérdések szakvéleményezése;
- A bázisközpontok munkájának rendszeres illetve időszakos ellenőrzése.

A zaj és rezgésvédelmi minősítés szükségessége

A technikai eszközök az azokat használó embert, sőt annak környezetét is zavarhatják, veszélyeztethetik,

az egészséget múló, vagy maradó mértékben károsíthatják. A környezeti káros hatások között a zaj és rezgés hatása a többi környezetszennyezéshez képest sajátos. Itt nem a természeti elemeket károsító anyagok feldúsulásáról van szó, hanem olyan fizikai hatásokról, amelyek következtében bonyolult élettani és pszichológiai folyamatok játszódnak le az emberi szervezetben a zaj mértékétől, jellegétől, időtartamától függően. A zaj- és rezgés kibocsátások ma már súlyos környezeti ártalomnak számítanak és a gyors ipari fejlődés káros következményei közé tartoznak. Az ipari üzemeknél a rezgés és zajártalom sok esetben nemcsak a gyáron belül jelentkezik, hanem kihat a lakóhelyi vagy a pihenést szolgáló környezetre is. Ezen kívül felesleges energiavesztéseket is okoz magának a termelő vállalatnak, amelynek anyagi kihatásai szintén jelentősek. [1]

A normálisnál nagyobb rezgések a dolgozó emberre, az alkalmazott technológiára, az épületekre egyaránt károsak. Felmérések, többek között laboratóriumunk különböző helyeken végzett mérései is bizonyítják, hogy a környezet zaj- és rezgés terhelése a nyolcvanas években folyamatosan nőtt. A zajforrások száma, valamint a kisugárzott zajszintek, illetve hangteljesítményszintek növekvő tendenciát mutattak. Az Európai Közösséghez hasonlítva ipari termékeink többsége zajosabb a hasonló külföldi gyártmányoknál. A gyártmányfejlesztésnél az esetek többségében figyelmen kívül hagyják vagy nem érvényesítik kielégítően a rezgés és zajvédelmi szempontokat.

A jövőben gondot kell fordítani a zaj és rezgésszegény termékek kialakítására, importjuknál a zajvédelmi követelmények megtartására. [2] Eddig zaj- és rezgésvédelmi beruházásokra az iparban, azon belül a kohászatban és a gépiparban, valamint a közlekedésben fordították a legtöbbet. Ezek volumene azonban még távolról sem elegendő.

Hazánkban az ipari üzemek mintegy 1/4 részének zajkibocsátása meghaladja a megengedett értéket. Sajnos csak elvétve található olyan korszerű technológia, amely zaj- és rezgésmentesség szempontjából korszerűnek mondható.

Példaként tekintsünk néhány ágazat sok problémát okozó zaj- és rezgésforrásait.

A bányászatban a szénosztályozók jelentenek sok problémát, amelyek a nagy porszennyeződés mellett jelentős zajforrásnak is bizonyulnak. Rossz telepítés esetén az energiaipar hőerőművei (lefúvási zaj, hűtőtornyok).

A kohászatban a generátorok zaja, a technológiai zajok, a ventilátorok.

A gépipar, szinte teljes vertikumban, de különösen a szabadtéren nagyméretű darabokat előállító üze- mei.

A vegyiparban, főleg rossz telepítési adottságok esetén a hűtőtornyok, a csővezetékek fuvatása, illetve a feldolgozó iparnál a különböző töltőgépek.

A könnyűiparban elsősorban a feldolgozó ipar léte-

sítményeinél a különböző ciklonok, illetve a textilüzem- kneél elterjedt ventilátorok és a hozzájuk tartozó csővezetékek megoldások, a nyitott épületi nyílászárók.

A papír- és nyomdaiparban a nyomdaipari gépek zaja. Rossz telepítési adottság esetén a többműszakos üze- meltetés. [3]

A közlekedés sajnos folyamatosan növekvő zajt je- lent. Forgalmas városközpontokban a környezeti zaj naponta több mint tíz órán át túllépi a munkahelyekre megengedhető zaj határértékeket.

A mezőgazdasági és erdészeti technológiáknál elvi- selhetetlen zajú és rezgésű gépeket alkalmaznak. Ez azért is veszélyes, mert hazánk mint fejlett élelmiszer- ipari ország emiatt eleshet technológiai licencek érté- kesítésétől.

A zajos háztartási és barkácsgépek a munkahelyen és a napi közlekedése során a túlságosan nagy zaj-rezgés- dózist kapott ember pihenését, egészségvédelmi szem- pontból nélkülözhetetlen regenerálódását teszik lehe- tetlenné.

Az ügyviteltechnikai gépek, a számítástechnikai be- rendezések, főleg a nyomtatók elterjedtségük- nél fogva a fokozott figyelmet igénylő szellemi munkát ma már nemcsak zavarják, hanem a dolgozókat az ipari üzemek- hez hasonló rezgés és zajdózisok terhelik.

Az Ipari Minisztérium ezirányú felméréseit össze- gezve megállapítható, hogy az iparban legnagyobb számban alkalmazott zajos gépek a villanymotorok. Jelenleg 7 kW átlagteljesítményhez 88 dB/A átlagos hangtelje- sítmény tartozik. A szerszámgépek zajteljesítmény szint- je a fejlett országok hasonló gépeihez viszonyítva 5...10 dB/A-rel magasabb. Az azonos sorozatból származó szerszámgépek zajkibocsátása meglehetősen eltérő. Ez főleg a technológiai fegyelem lazaságára, az alkatrés- gyártás pontatlanságára utal. A becslések szerint mint- egy 1500 stabil és 1200 járművön mozgó kompresszor van hazánkban jelenleg. Hangteljesítményszintjük átlag-osan 10...20 dB/A-rel haladja meg a villanymotorokét. A kompresszorok zajszintje tokozással és hangtompí- tókkal csökkenthető. Ezek azonban az eleve zajcsök- kentett kivitelű kompresszorok megnövekedett beszer- zési költségét tovább növelik (1).

A hazai minősítő rendszer feladatai

Az előzők alapján nem vitás, hogy iparszervezési, kül- kereskedelmi, munkavédelmi, egészségügyi, környezet- védelmi szempontok egyaránt indokolják a gépek, gépi berendezések zaj és rezgésjellemzőinek minősítését. Ugyancsak a fenti szempontok indokolják ezeknek az adatoknak a műszaki adatok közötti megadását és a tervezési, beruházási tevékenység során történő figye- lembevételét.

A minőségtanúsítási kötelezettség megkövetelése mel- lett a versenyképesség miatt is célszerű egyes ipari ter- mékekre, géptípusokra a zaj- és rezgés kibocsátási határ- értékeket előírni. A határértékek megállapításával

egyidejűleg meg kell oldani a termékek minősítését. A határértékek teljesülése a forgalombahozatal feltétele, a differenciált minősítési rendszer pedig a termékek műszaki színvonalának fokmérője (1). Minősítés alatt általánosságban valamely termék szabvány vagy más elv alapján történő osztályba sorolását értjük. Ennek megfelelően

- meg kell szabni a termékek jellemző zaj- és rezgés-technikai paramétereit;
- ki kell dolgozni ezen paraméterek mérésére alkalmas vizsgálati módszereket;
- szabvány vagy más előírás formájában rögzíteni kell a termékkel szemben támasztott műszaki követelményeket;
- össze kell vetni a megengedett értéket a vizsgált példány adataival, azt osztályba kell sorolni;
- a terméken fel kell tüntetni a minősítés eredményét.

A hazai gyártású ipari termékek esetén elsősorban a gyártó gazdálkodó szervezet felelős a minőségtanúsításért, azonban az egységes szemlélet, valamint a minősítéshez szükséges tárgyi, személyi feltételek nem egyformán biztosítottak. A minősítési rendszer biztosítani szeretné az egyes ipari termékek zaj- és rezgésvédelmi szempontból egységes minősítését. Szükséges továbbá, hogy az alkalmazott minősítések beilleszkedjenek az ágazati illetve országos, és ha lehet a nemzetközi minősítés rendszerébe. Azért lényeges a Magyar Szabványügyi Hivatal bevonása, hogy a minősítő egységek jogosítványai a kijelölt termékekre vonatkozóan külföldön is elfogadhatók legyenek.

Az ipari miniszter által kijelölt termékcsoporthoz, illetve termékek zaj- és rezgésvédelmi szempontból minősítésére a bázisközpontok biztosítanak lehetőséget a vállalatok számára. Így kívánják lehetővé tenni, hogy egyes ipari termékek zaj- és rezgésvédelmi paraméterek feltüntetésével kerülhessenek forgalomba, és hogy a méréseknél alkalmazott egységes eljárások a műszaki paraméterek összehasonlíthatóak legyenek más, akár külföldi azonos rendeltetésű termékekkel.

A Békésy György Akusztikai Kutatólaboratórium szerepe az Országos Minősítő Rendszerben

Az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálat keretében működő Békésy György Akusztikai Kutatólaboratórium az akusztika, zaj- és rezgés technika területén nemzetközileg is elismert hazai bázis laboratórium. [4] A laboratórium az Országos Mérésügyi Hivatal (OMH) kihelyezett kalibráló laboratóriuma a rezgésmérők és rezgésérzékelők kalibrálására. [5] Ezenkívül az OMH megbízott szaklaboratóriuma a zajszintmérők szabadhangtéri hitelesítésére.

A laboratórium aktívan részt vett és jelenleg is részt vesz a zaj- és rezgésmérési módszerek kidolgozásában, a nemzetközi, főleg az ISO szabványos mérési módszerek hazai adaptálásában. Aktív szerepet vállal a hazai és nemzetközi szabványosításban. A hangteljesítmény

mérési módszerek ISO szabvány kidolgozásához az itt folyó munka a Physikalisch Technische Bundesanstalt (PTB Braunschweig) kooperációs együttműködésével fontos adalékot adott. [6] [7]

Laboratóriumunk szoros kapcsolatban áll a Deutsches Amt für Messwesen (Berlin) és a leningrádi Központi Méréstechnikai Intézettel. Részt vesz a Bureau of Standardization Washington nemzetközi körmérésben, és más nemzetközi szabványosítási módszerek kialakítására vonatkozó körmérésekben is.

Munkatársi gárdánk a MTA MMSz társosztályainak méréstechnikai szakértőivel, illetve szükség esetén külső szakértőkkel egészül ki.

Tárgyi feltételeink

- Visszaverődésmentes $V_n = 145 \text{ m}^3$ $f_a = 80 \text{ Hz}$ süket-szoba;
 - Zajteljesítmény, elnyelési fok, és zajvédő fülke mérésére alkalmas zengőszoba ($V = 125 \text{ m}^3$ $T_{1000} = 5\text{s}$).
 - Ultrahang mérőkád ($V = 0,2 \text{ m}^3$),
Brüel—Kjaer 4801 + 4812 + 2707
4801 + 2707, ill. 2706
4805 + 2706
4809 + 2706
4810 + 2706
4294 (kalibrátor),
 - Frekvencia elemzők: Brüel—Kjaer 2131, 2034, 2133 + 2313 kiíró + 2319 plotter + 2305 szintíró + 2308 X—Y író,
(Csatlakozás IBM PC AT 286 és HP 300 rendszerekhez.)
 - Mérő magnetofon: Brüel—Kjaer: 2234 + 1625 szűrő + 2318 kiíró; cserélhető modulok: BZ 7101 statisztikai modul, BZ 7103 fr. elemző modul, BZ 7104 autó-rezgésmérő modul,
 - Továbbá teljes hang és rezgésmérő szet (mikrofonok, rezgésérzékelők és előerősítők),
- A fentiekén kívül számos műszer és a MTA MMSZ teljes műszerkölcsonzási parkja is rendelkezésre áll.

Mérhető paraméterek az infrahangtól az 1 MHz ultrahang tartományig bezárólag: hangnyomás, hangnyomásszint, zajszint

- részecskesebesség,
- fázis,
- hangteljesítmény,
- hangintenzitás,
- rezgés gyorsulás, rezgés gyorsulásszint, rezgés kitérés, rezgés amplitúdó szint emberre ható rezgésszintek,
- jelelemzés, frekvencia összetevők meghatározása,
- beiktatási csillapítás,
- hanggátlási szám és szint,
- utóhang idő,
- gépek, berendezések, üzemek zajemissziója,
- terem akusztikai jellemzők mérése,
- hang elnyelési tényező mérése,
- forgógép kiegyensúlyozottság mérése.

Tipikus mérési helyszínek:

- laboratóriumi mérések süket és zengőszobában,

- helyszíni mérések szabad és zárt térben,
- üzemi mérések szabad és zárt térben.

Szabványos mérések köre

Minden hazai, ISO, IEC, KGST szakterülethez tartozó szabvány szerinti mérést vállalunk, az akusztika, a zaj és a rezgés jellemzőinek minősítésére. A vizsgálati pontosság lehet az előírás szerint:

- pontos módszer,
- mérnöki módszer,
- tájékoztató módszer.

Fogadókészség

Elvileg korlátlan, gyakorlatilag a megbízás idejétől függ. Maximális átfutási idő 2 hónap. A mérési, minősítési jegyzőkönyv a megállapodás szerint angol, német, orosz vagy más nyelven is készülhet.

Egyéb kapcsolódó szolgáltatások

A laboratórium vállalja a zaj- és rezgéstémakörben mérési eljárások kidolgozását, a szakterülethez kapcsolódó

célműszerek kialakítását, az üzemi vizsgálatok időszakos ellenőrzését és minősítését. Szívesen ad szaktanácsadást, illetve vállal szakértői, célfejlesztői megbízást ugyan-csak a fenti témakörben. Szükség esetén a műszerbe-ruházás, kölcsönzés és lízing szerződéses mérőeszköz igényeket is kielégítünk a rendelkezésükre álló több mint 40 éves szakmai tapasztalat és a 20 Mft értékű műszervagyron biztos hátterére támaszkodva.

Irodalom

- [1] *Witek Ernő*: Ipari termékek zaj- és rezgésvédelmi szempontból történő minősítése. OPAKFI 6. Zajcsökkentési Szeminarium. Pécs, 1989. VI. 7–10., 2. kötet 30–39.
- [2] Az ipari szerkezetátalakítási programjának környezetgazdálkodási kérdései. 1987. november; IPM.
- [3] Környezetvédelmi beruházások 1980–1987; KSH.
- [4] *Illényi András*: Az Akusztikai Kutatólaboratórium tevékenységéről = Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények No. 34. 1983. p. 27–30.
- [5] *Diószeghy Tamás*: Rezgészékelők és rezgésmérő műszerek kalibrálása = Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények 25. évf. 1989. 47. p. 23–27.
- [6] *Angster J.–Miklós A.–Tarnóczy T.*: A zengőszobai mérések általános problémái = Magyar Fizikai Folyóirat 30. 1982.
- [7] *Meyer J.–Angster J.*: Zur Schalleistungsmessung bei Violinen. Acustica 49. No. 3. 1981. 192–204.

KOOPERÁCIÓS KÖLCSÖNZÉS

HASZNOSÍTSA
IDŐLEGESEN
NEM HASZNÁLT
MŰSZEREIT



Szolgáltatunk
kölcsönzési díj fejében
műszereit
továbbkölcsönzésre átveszi

A bérleti díj fejében
kívánságra más
műszereket
kölcsönözhet

Budapest, XI. Szakasits Á. út 59-61.
Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502
Telefon: 181–0903
Telex: 22-6936 akamu

Mérések logikai analizátorokkal

(4.) Gyakorlati tanácsok

RADNAI RUDOLF

A korszerű mikroszámítógépekben található ellenőrző és hibajavító egységek feladatának és működésének ismerete elengedhetetlen, ha mérést végzünk ezekben a rendszerekben. A cikkben példákkal illusztrálva mutatjuk be ezen egységek működését és használatát.

A logikai analizátorok használatakor a felhasználó kettős problémával kerül szembe. Egyrészt igen bonyolult magának a műszernek a felépítése és működése, másrészt nehezen áttekinthetőek a mérendő digitális rendszerek, különösen, ha azok különleges funkciójú egységeket is tartalmaznak. Cikksorozatunk hátralévő részében ezeket a különleges egységeket mutatjuk be.

A mikroszámítógépek használata ma már nem korlátozódik a hagyományos számítástechnikai feladatokra, intelligens vezérlőként megtalálhatók műszerekben, híradástechnikai és egyéb ipari berendezésekben. Ezzel együttjár a rosszabb elektromos és fizikai környezet, ami lényegesen növelheti a meghibásodás esélyét.

Különböző speciális hardver építőelemeket gyártanak a mikroszámítógépek működésének biztosabbá tételére. A következőkben bemutatunk néhány ellenőrző és hibajavító egységet, ismertetve működésüket és felhasználási területüket.

Kódellenőrző és korrekciós áramkörök

A hardverként realizált önteszt és önkorrekció elsőként a nagykapacitású félvezetős tárhelyekben és az interfész áramkörökben jelent meg. A mikroszámítógép rendszerekben használt nagy cellasűrűségű tárhelyek igen érzékenyek az elektromágneses zavarokra és az alfa-részecskékre, amelyek időszakos cella-hibákat okoznak. A Texas

Instruments vizsgálatai alapján [1] a 16 és 64 kbájt-os dinamikus RAM-ok meghibásodásai döntő többségben időszakosak (1. táblázat). A táblázatban látható hibaszázalékok olyan nagyok, hogy automatikus hibafelismerés és korrekció nélkül a tárhelyek gyakorlatilag használhatatlanok.

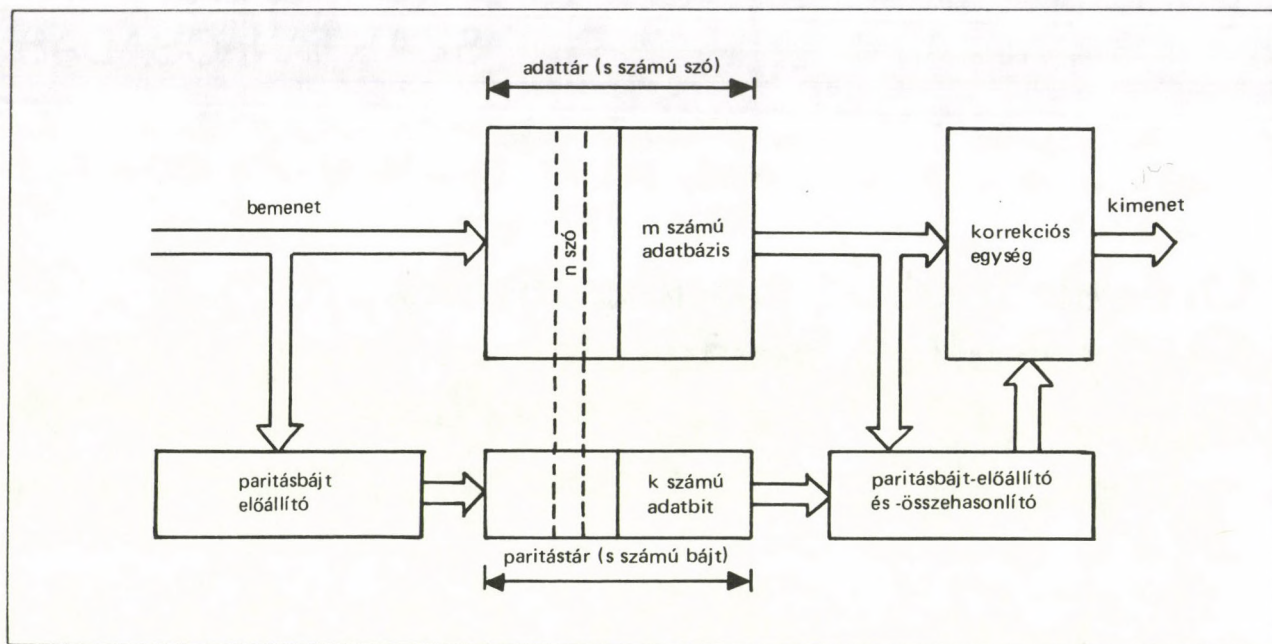
1. táblázat.

A Texas Instruments gyártmányú
TMS4116 és 4164 típusú dinamikus
RAM-ok hibaszázalékai

Hibafajta	Hibaszázalék, %/1000 h	
	TMS 4116 (16 kbájt)	TMS 4164 (64 kbájt)
időszakos hibák	0,1	0,45
állandó hibák	0,02	0,02

A félvezetős tárhelyekben általánosan használt Hamming kódú hibafelismerés és korrekció az egy-bites hibák (single-bit errors) ellen nyújt hatékony védelmet. A megoldás lényege, hogy az adattár mellett megfelelő bitszámú paritástárat is kiépítenek. Az 1. ábrán látható tömbvázlat szerint az m bitből álló adattárba betöltött szavakból egy k bitből álló paritásbájtot képeznek és ezt tárolják. A paritásbájt egyes bitjei az adatszó egyes bitsoportjainak paritását jelölik. Az egyes bitsoportok átlapoltak, így minden adatbit kettő vagy több ellenőrzőbit értékének kialakításában vesz részt. Így lehetővé válik, hogy az adatmező mellett az ellenőrzőmező hibáit is felismerjük és korrigáljuk.

Az adatok kiolvasásakor ismét paritásbájtot képezünk, a betöltéskor használt módszerrel, majd vizsgáljuk a két paritásbájt azonosságát. Ha a két paritásbájtnak csak egyetlen bitje különböző, akkor a hiba az ellenőrzőmezőben van, ha több bit értéke különbözik, akkor adathiba következett be, amit korrigálnunk kell.



1. ábra. Hibafelismerés és korrekció megvalósítása

Az eltérő bitek elhelyezkedése a paritásbájttban megadja a hiba helyét a tárolt szóban, így a korrekció elvégezhető.

A paritásbitek összehasonlításakor kapott eredményt az ún. szindroma bitek képviselik. Ha nincs hiba, tehát a paritás bitek páronként azonosak, akkor valamennyi szindroma bit zérus értékű.

Az egy-bites hibafelismerés és korrekció eredményessége függ a tár szervezésétől is. Például a 16 kbájtos RAM kapacitás előállítható nyolc $2k \times 8$ bites tokból vagy nyolc $16k \times 1$ bites tokból. Az egy-bites korrekció az utóbbi esetben azt jelenti, hogy egy teljes RAM tok hibája is javítható. A $2k \times 8$ bites tár használata esetén egy RAM tok meghibásodása 8 bit hibát okoz, ez semmiféle módszerrel sem korrigálható.

Az ellenőrző bitek száma a tárolt szó hosszúságától függ. A módosított Hamming-kódot használó hibaelenőrző és korrigáló tárhelyekben 16 bites adatszóhoz 6 ellenőrzőbit tartozik, 32 bites szó esetén 7 bit, 64 bites szó esetén 8 bit kell az ellenőrzéshez. Mindez azt jelenti, hogy az adatbázis kapacitását meg kell növelni az ellenőrző bitek tárolásához (2. táblázat).

A hibafelismerés és korrekció másik hátrányos tulajdonsága, hogy lelassul a tár működése, mivel bizo-

nyos idő kell a hiba felismeréséhez és korrigálásához. A RAM-ok általában lassúbb működésűek, mint a mikroprocesszorok, amelyekhez csatlakoztatjuk azokat, tehát eleve lassítják a mikroprocesszoros rendszerek működését.

Hibafelismerő és javító egységek beiktatása további lassuláshoz vezet. A félvezetőgyárak igyekeznek minél gyorsabb áramköröket alkalmazni a tárhely ellenőrzésére. A Texas Instruments cég SN 54/74-ALS632...635 EDAC (Error-Detection and Correction) áramkör családjának tagjai gyors LSTTL elemekből épülnek fel. Ezek az egységek gyakorlatilag nem befolyásolják a tár működési sebességét, mivel az egyszeres hiba felismerése 37 ns, a kétszeres hiba felismerése 41 ns, a hiba korrekció pedig mindössze 51 ns késleltetést okoz. Ezek a késleltetések a leggyorsabb RAM-ok működését sem lassítják számottevően.

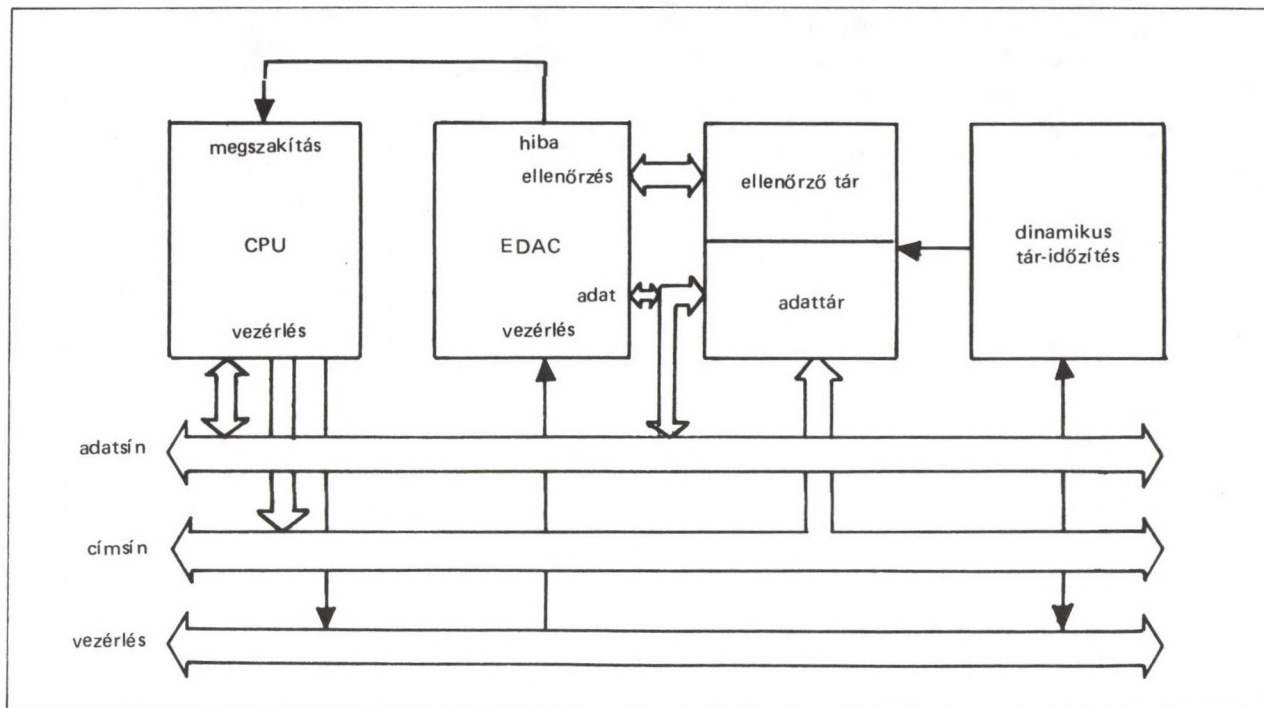
Nagysebességű rendszerekben még a minimális értékű késleltetés sem engedhető meg, ezért az EDAC egységek általában párhuzamos üzemmódban is használhatók, ekkor természetesen csak ellenőrzést végeznek korrekció nélkül. A 2. ábra a Philips/Signetics 2960 típusú áramkör párhuzamos üzemmódban történő használatát mutatja be. Tárolásakor az adatok egyszerre kerülnek az adatsínre és az EDAC egységbe, így a rendszer működése csak hiba észlelése esetén lassul le.

Az EDAC egységek a hiba jelzése mellett a hibás tártokról is felvilágosítást adnak a szindroma bitekkel. Ez az információ jól felhasználható a megelőző karbantartás során. A legtöbb tárhelyben minden egyes RAM tok a társzó egyetlen bitjét adja, így a hibás tok azonosítható. A gyakorlati tapasztalat az, hogy az állandó RAM hiba kialakulását előre jelzi a lágy hibák bekövetkezésének nagyobb gyakorisága. A lágy hibákról gyűjtött statisztikák alapján kiszűrhetők az előre látható állandó hibák.

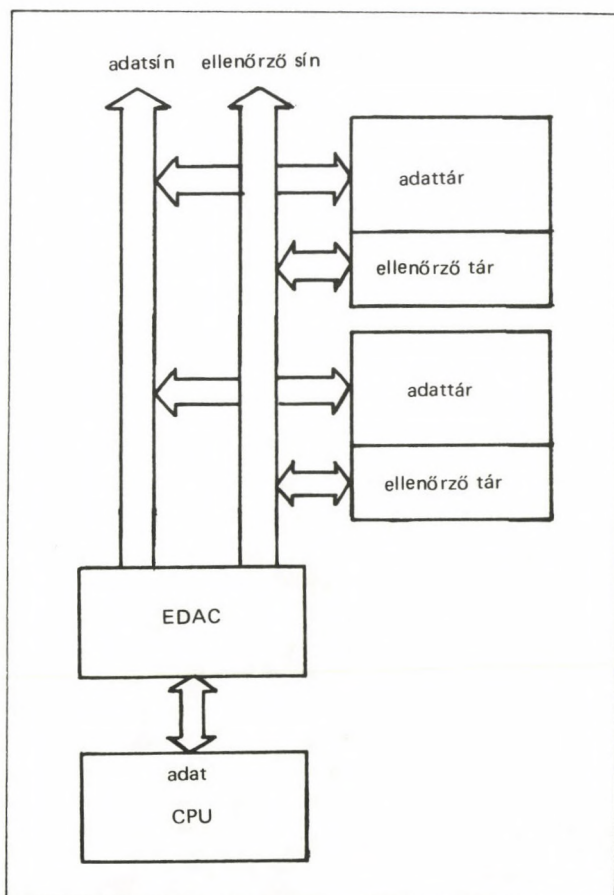
2. táblázat

Járolékos tárkapacitás-növekedés
módosított Hamming-kód használatakor

Társzó bitszáma		Tárkapacitás növekedés, %
adatbit	ellenőrző bit	
8	5	38
16	6	27
32	7	14
64	8	11



2. ábra. A Philips/Signetics 2960 EDAC használata csak ellenőrző (párhuzamos) üzemmódban



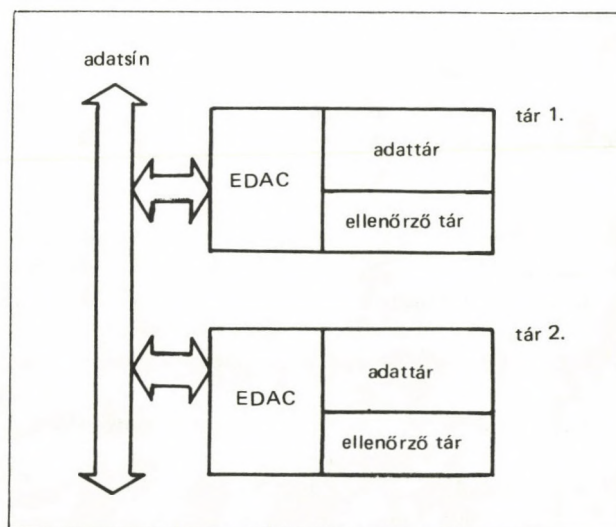
3. ábra. Mikroszámítógép egyetlen EDAC egységgel

Az EDAC egység beépítésének módját a költségek és az ellenőrizni kívánt rendszer szervezése határozza meg. A legolcsóbb megoldás, ha a rendszerben egyetlen

EDAC van (3. ábra), ez azonban csak akkor használható, ha egyidőben egyetlen tárhelyet kell elérnünk. Ebben a megoldásban a rendszerben adat és ellenőrző sinek vannak. Mindez nem realizálható, ha a rendszerben a dinamikus RAM-mal együtt sztatikus RAM és ROM tár van. Az ilyen rendszerekben külön elérést kell biztosítani a különböző tárhelyekhez. A 4. ábrán látható szervezés egymást átlapoló műveleteket is lehetővé tesz.

Protokoll ellenőrző egységek

A protokollok a számítógépes adatátviteli folyamatok szabályos lefolyását biztosító előírások. A számítógépes adatfeldolgozás vagy vezérlés folyamatában a legtöbb



4. ábra. Több EDAC egységet tartalmazó rendszer

hiba az adatátvitel során következik be, elsősorban a külső zavarok miatt. Ezért az adatátvitel területén is elterjedtek a különböző hibafelismerési módszerek. Ezek közül a legegyszerűbb a paritásbit használata. Ennek lényege, hogy az adatátvitel során az adóegységben a bináris szó számjegyeit megvizsgálva, azt egy újabb bittel, a paritásbittel egészítik ki. A paritásbit 0 vagy 1 értékű lesz, aszerint, hogy az 1 állapotú számjegyek számát egy előzetes megegyezés szerint párosnak vagy páratlannak kell-e beállítani. Például, ha a paritás páros, akkor minden átvitt szóban, a paritásbittel együtt, páros számú 1 állapotnak kell lennie. Ha az adatátvitel során hiba következik be, és egy bit értékének változása miatt a vett szó páratlan paritású lesz, a hiba felfedezhető, és a szó visszautasítható.

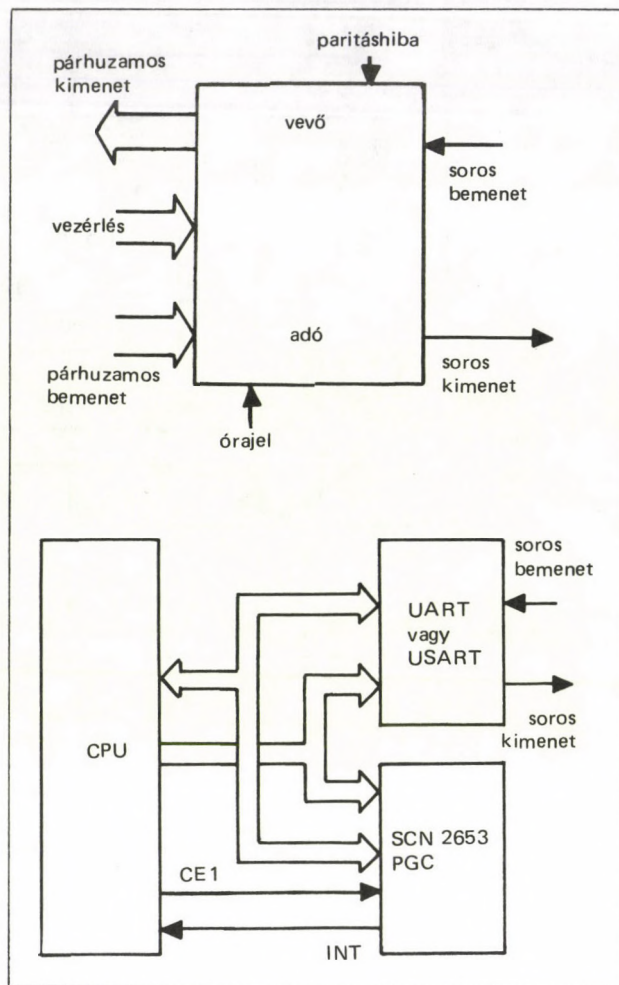
A paritásbites ellenőrzési módszer hátránya, hogy csak a páratlan számú hibák felismerésére alkalmas. Ha páros számú bit értéke változik ellenkezőre, a paritás bit nem változik, a hibákat nem lehet felismerni. Ezen jelentős hátrány ellenére a paritásbites ellenőrzést egyszerűsége miatt ma is elterjedten használják. Ezt a módszert más néven vertikális redundancia vizsgálatnak (vertical redundancy check) is nevezik.

Egy másik elterjedten használt ellenőrzési technika a longitudinális redundancia vizsgálat (longitudinal redundancy check). Ennek a módszernek a lényege, hogy egy ellenőrző-karaktert továbbítanak minden üzenet vagy adatblokk végén. Az ellenőrző-karaktert az üzenet-karakterek megfelelő bitcsoportjainak paritása adja. A vevőegység is elvégzi az ellenőrző-karakter képzést, majd összehasonlítja a két ellenőrző-karaktert. Ha azok nem egyeznek, a vett karakter hibás.

A harmadik gyakran használt ellenőrzési módszer a ciklikus redundancia vizsgálat (cyclic redundancy check). Ennél az ellenőrző-karaktert úgy állítják elő, hogy az adatblokkot egy komplex polinommal osztják el. Az ellenőrzés az előbbiekhöz hasonlóan a vevőben végrehajtott összehasonlítással történik. A ciklikus redundancia vizsgálat bonyolultabb az előző két módszerénél, azonban hibaátfogása is lényegesen jobb.

A mikroszámítógépekben használt legegyszerűbb adatátviteli egységek az UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) áramkörök. Ezek az egységek az átvitt adatok soros/párhuzamos átalakítása mellett több járulékos funkciót is ellátnak, például start- és stopbit előállítás, valamint paritásvizsgálat (5. ábra). Az áramkörök univerzális jellege abban nyilvánul meg, hogy digitális vezérléssel befolyásolni lehet bizonyos funkciókat, például a szóhosszúságot, a stopbitek számát (egy vagy kettő), és a paritásképzést (páros vagy páratlan). Az UART egységeket a lassú, soros perifériákkal történő adatátvitelnél használják, legnagyobb adatátviteli sebességük 9,6 kbaud.

Egy másik, lényegesen gyorsabb soros csatolóegység az USRT (Universal Synchronous Receiver-Transmitter). Ez alapjában véve abban különbözik az UART-tól, hogy a soros bemenő- és órajel mellett egy szinkronizáló bemenő jelet is használ. Az USRT egységeket



5. ábra. UART egység felépítése (fent)

6. ábra. A Signetics SCN 2653 típusú adatátvitel ellenőrző blokkvázlata (lent)

gyors soros átvitelnél használják, például a mikroszámítógép és adatátviteli modemek közötti forgalomban. Ezeknek az egységeknek a működési sebessége az 50 kbaud-ot is elérheti.

A mikroszámítógép-technika fejlődése, a központi egységek és a perifériák működési sebességének növekedése egyre nagyobb feladatot ró az adatátviteli egységekre. Olyan univerzális ellenőrző egységekre van szükség, amelyek a zavarokból adódó hibák mellett a protokoll hibákat is felismerik.

Ilyen univerzális egységet gyárt a Signetics félvezetőgyár SCN2653 típusjelzéssel. Ez a polinom generátor és ellenőrző egység (Polynomial Generator Checker, PGC) blokk-ellenőrző karakterek és paritás bitek előállítására és ellenőrzésére alkalmas és egyaránt használható szinkron és aszinkron üzemmódban történő átvitelnél.

Egyetlen PGC egység félduplex adatátvitelt biztosít, duplex üzemmódban működő rendszerekben két PGC egységet kell használni. A PGC legjellemzőbb felhasználási módja a 6. ábrán látható.

Az adatátvitel megkezdése előtt a CPU állítja be a PGC megfelelő üzemmódját vezérlőjelekkel, ennek során

a CE₁ jel engedélyezi a jelátvitelt a CPU és a PGC regiszterei között. A beállított üzemmódnak megfelelően a PGC félduplex üzemmódban adásnál ellenőrző karaktereket vagy paritás biteket állít elő, illetve vételkor ellenőrzi a beérkező adatokat. Ha az egység valamilyen hibát észlel, az INT jelvonalon keresztül küld megszakítást a CPU felé.

A PGC és a hasonló adatátvitel vizsgáló egységek használatával a hardverben valósítható meg az ellenőrzés, amelyet régebben szoftver módszerekkel végeztek, a CPU jelentős terhelésével.

* * *

Cikksorozatunk következő részében a mikroszámítógépekben használt speciális védőegységeket mutatjuk be.

Irodalom

1. Sartore, R.H.—Gulley, D.W.: Fire code detects and corrects errors in wide words for large RAMs = *Electronics*, June 2, 1982, 154...162 p.
2. Khan, A.: Fast RAM Corrects Errors on Chip = *Electronics*, September 8, 1983, 126...132 p.
3. Greer, W.T.—Breuninger, R.: 32-bit EDAC chips fix single-bit errors efficiently = *Electronic Design*, January 6, 1983, 269...275 p.
4. Chips come to aid of embedded systems. Editors, *Electronics*, March 24, 1983, 114...115 p.
5. Lee, F.—Miller, W.: On-chip circuitry reveals system's logic states = *Electronic Design*, April 14, 1983, 119...125 p.
6. Grappel, R.D.: Extend μ P capabilities with a memory-management IC = *EDN*, February 3, 1983, 123...129 p.
7. Moore, B.—Denes, G.: Unique on-chip test structures enhance EPROM manufacturing = *Electronics*, September 22, 1983, 135...139 p.

szaktanácsadás!

Műszer- és mérés technikai
tanácsadás

Országos
Műszernyilvántartás

Országos
Műszerszervíz Nyilvántartás

Szabad Műszerkapacitás
Adattár

Műszer Prospektustár

MTA MMSZ
SZAKTANÁCSADÁSI
OSZTÁLY



Budapest, XI. Szakasits Á. út 59—61.

Telefon: 166—2366*

Telex: 22-6936 akamu

Ez nem légbőlkapott!



műszerügyben az **MTA MMSZ** a megbízható partner!

SZAKTANÁCSADÁSI SZOLGÁLTATÁSAINK:

- Minőségellenőrzési, környezetvédelmi stb. mérésekre vonatkozó tanácsadás, a legmegfelelőbb megoldás kiválasztása.
- Információs szolgáltatás több ezer műszergyár műszerprospektusának adataiból.
- Adott műszertípus hazai üzemeltetőinek jegyzéke (referencialista).
- Felvilágosítás adott műszertípus hazai javítási, karbantartási lehetőségeiről.
- Adott mérési terület gyakorlati művelőinél rendelkezésre álló tapasztalatok, fejlesztési igények összegyűjtése, elemzése.
- „State of the art” tanulmányok egy-egy konkrét mérési terület metodikai, műszaki megoldásairól, azok elterjedtségéről, előnyeiről, problémáiról, a várható fejlődés irányáról.
- Azonos feladatra alkalmas különböző műszertípusok összehasonlító elemzése.
- Konkrét műszergyártó adott gyártmányainak hazai lelőhelyei.
- Prognóziskészítés valamely mérés technikai területre, illetve annak műszerigényére vonatkozóan.
- Konkrét műszertípus, illetve műszercsalád esetében a kínálat és kereslet összehasonlítása.

MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA · SZAKTANÁCSADÁSI OSZTÁLY
Budapest XI., Szakasits Á. út 59–61. Tel.: 1662-366/201.

Válogatás az Országos Műszernyilvántartás nagyértékű újdonságaiból

KŐFALVI JENŐ

Vérgázanalizátor

995 típus. AVL List GmbH, Ausztria

Méréstartomány: 6,000...8,000 pH, 4...200 mmHg pCO₂, 0...800 mmHg pO₂, pontosság: 0,003 pH, 0,7 mmHg pCO₂ és 0,8 mmHg pO₂. Számított paraméter 12, mintamennyiség 40 ill. 25 µl, hőmérséklet 37 °C ±0,1 °C. Beépített mikroszámítógép vezérlés.

Ultracentrifuga

OTD-COMBI típus. Sorvall, USA

Maximális fordulatszám: 80 000/min, maximális hatóerő: 605 000 g, hőmérséklettartomány: 0...40 °C ±1 °C, beépített számítógépvezérlés.

Röntgensugaras mikroanalizátor

DELTA típus. Kevex, USA

Számlálási sebesség: 50 MHz, analizátor-memória 4K x 24 bit, csatolt miniszámítógép DEC LSI 11/23 2 Mb-át memória, kettős diszk 80 Mb-át.

Induktívcsatolt plazmaspektrométer

3580 típus. Applied Research Laboratory ARL, USA

Monokromátor 1 m-es Paschen-Runge rendszerű, szimultán és szekvenciális üzemmódok, szimultán maximálisan 59 elem határozható meg, a mérési idő 1 min, szekvenciálisan a mérési sebesség 5...10 s/elem. Méréstartomány: 10⁶ nagyságrendet fog át. Számítógép vezérlés.

Ultraibolya-látható tartományú spektrofotométer

U-3200 típus. Hitachi, Japán

MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI KÖZLEMÉNYEK

26. évf. 1990. 48. szám p. 43-44.

Méréstartomány: 187...910 nm, felbontóképesség: 0,1 nm, kétsugaras felépítésű, szórtfény: 0,0005%, ki-menet: képernyős megjelenítés és regisztrátum, prog-ramozható, beépített számítógépvezérlés.

Tömegspektrométer

5988 A típus. Hewlett Packard, USA

Analizátor: kvadrupól, méréstartomány: 1...2000 amu, pásztázás sebessége: 2000 amu/s, kettős EI/CI ionforrás, számítógépvezérlés.

Folyadékszintillációs spektrométer

2200 CA típus. Packard, USA

Mintasám: 408 normál vagy 720 mikro fiola, detek-tálható izotópok: ³H, ¹⁴C, ³²P és ¹²⁵I, teljes szof-ver-szolgasltatás, számítógépvezérlés.

Száloptikát vizsgáló reflektométer

7721 típus. Schlumberger, Franciaország

Hullámhossz: 0,85 µm, dinamikus tartomány ab-szolút: 95 dB, pulzus szélesség: 180, 20, 15 ns, lézer ismétlési frekvencia: 250/500 µs, felbontó-képesség: 0,5 vagy 4 m, pontosság: 0,05%, auto-matikus mérés.

Analitikai gázkromatográf

CP-9000 típus. Chrompack Packard, USA

Két kolonnás, két detektoros, két injektálási beme-net, hőmérséklettartomány: 40...400 °C krio-feltét-tel -99 °C-tól, beépített mikroszámítógépvezérlés, prog-ramozható.

Fourier-transzformációs infravörös spektrofotométer

FTS-40 típus. Digilab, USA

Méréstartomány: $4000 \dots 400 \text{ cm}^{-1}$, felbontóképeség: 2 cm^{-1} , fotometriai pontosság: 0,1%, vezérlő-mikroszámítógép: 68000 típus. Motorola, 1 Mbájt memóriával.

Hordozható RF spektrumanalizátor

8590 A típus. Hewlett Packard, USA

Méréstartomány: 10 kHz...1,8 GHz, 4 digit felbontással, amplitúdó tartomány: 1 MHz...1,3 GHz, maxi-

mális dinamikus tartomány: 70 dB, programozható HP-IB, HP-IL és RS232C buszon keresztül.

Automatikus képanalizátor

TAS plus típus. Leitz, NSZK

Kéпкиértékelés abszorpciós, transzmissziós, extinkciós vagy reflexiós üzemmódnak megfelelően, mérési idő: 1/50 s az összes mért adatra. Számítógépvezérlés, teljes szoftver-szolgáltatással.

Ha műszert gyárt, árusít, forgalmaz,
ha méréseket vállal, vagy van szabad műszerkapacitása

HÍRDESSZEN

a Műszerügyi és Méréstechnikai Közleményekben!

Kiadványunk ingyenes és közvetlenül jut el az ország valamennyi szakmai és rokonterületi könyvtárába és a döntési joggal bíró szakemberek egész sorához. A hirdetések hatékonyságát a Magyarországon egyedülálló olvasó-szolgálati kártyarendszer biztosítja.

Egész, vagy féloldalas hirdetését
fényképpel vagy grafikával is
megrendelheti.

Kívánságra a hírdetésről
olcsón készítünk különlenyomatot!

A feltételekről részletes tájékoztatót kaphat
szerkesztőségünkben
a 166-2366/201. telefonszám.

A térbeli mérési bizonytalanság és pontosság (a MOMCOLOR 1000 színmérő megoldása)

LUKÁCS GYULA

Nincs egységes gyakorlat a mérési bizonytalanság és a mérési pontosság meghatározására akkor, ha a mérési eredményt három változó adja meg és azt egy térbeli ponttal ábrázoljuk. A két metrológiai jellemzőt a különböző típusú műszerekre nem megfelelően adják meg. A Magyar Optikai Művek új automatikus tristimulusos műszerét az új színmérési ismétlőképességgel, színmérési pontossággal és a műszer átlagos pontosságával jellemezzük.

A mérési bizonytalanság és a mérési pontosság a gyakorlati méréstechnika két legismertebb fogalma. Az esetek többségében a mérési eredményt két változó határozza meg és azt egy síkbeli ponttal ábrázoljuk. Tudjuk, hogy ehhez a ponthoz a mérés bizonytalanságára jellemző szakaszt is oda kell rajzolni, ami az ipari és általános tudományos gyakorlatban a szórás kétszerese ($\pm 2s$). Tudomásunk szerint nincs egységes gyakorlat a mérési bizonytalanság meghatározására akkor, ha a mérési eredményt három változó adja meg és az egy térbeli ponttal ábrázolható. A Magyar Optikai Művek új, MOMCOLOR-1000 automatikus színmérőjével a mérési eredményt az a^* , b^* , L^* térbeli CIELAB, derékszögű színingertérben [1] adjuk meg (l. az 1. ábrát). Foglalkoznunk kellett a térbeli mérési pontosság és a térbeli pontosság kérdésével. Vizsgálataink eredményeiről és javaslatainkról számolunk be.

A mérési bizonytalanság. A méréstechnika egyik sarkköve, alapvető fogalma, a mérési eredmény bizonytalansága. Minden méréssel kapott értéknek utolsó (néha utolsó két) számjegye nem biztos, meghatározható határok közt ingadozik. A mérőműszer — mérendő minta — mérést végző személy (és esetleg a külső befolyásoló mennyiségek) együttes hatása azt okozza,

hogy a méréssel meghatározott és további értékelésre használt számérték utolsó helyértékét (-keit) nem lehet „biztosnak venni”. Az ipari és az általános tudományos gyakorlatban az elég hosszú mérési sorozatból (pl. 10 egyes mérésből) számított szórás kétszeresét ($\pm 2s$) adjuk meg egyetlen mért érték bizonytalanságának. Ha alkalmazzuk — és tanácsos, hogy ezt tegyünk — a méréstechnika alapvető szabályát, hogy „egy mérés — nem mérés”, és három mérés átlagát vesszük, akkor ennek bizonytalansága: $\pm 2s/\sqrt{3}$.

Érdekességnek megemlíti, hogy az angol Nemzetközösségi Tudományos Tanács (Commonwealth Science Council) regionális ajánlásában [2] új fogalmat vezetett be: a teljes bizonytalanságot. Eszerint az U mérési eredmény teljes bizonytalanságának két összetevője van: az U_r , amelyet a véletlen hibák okoznak és az U_s , amelyet a rendszeres hibák hoznak létre. Ily módon

$$U = U_r^2 + U_s^2,$$

ahol U_r az ismert kifejezés a szórással.

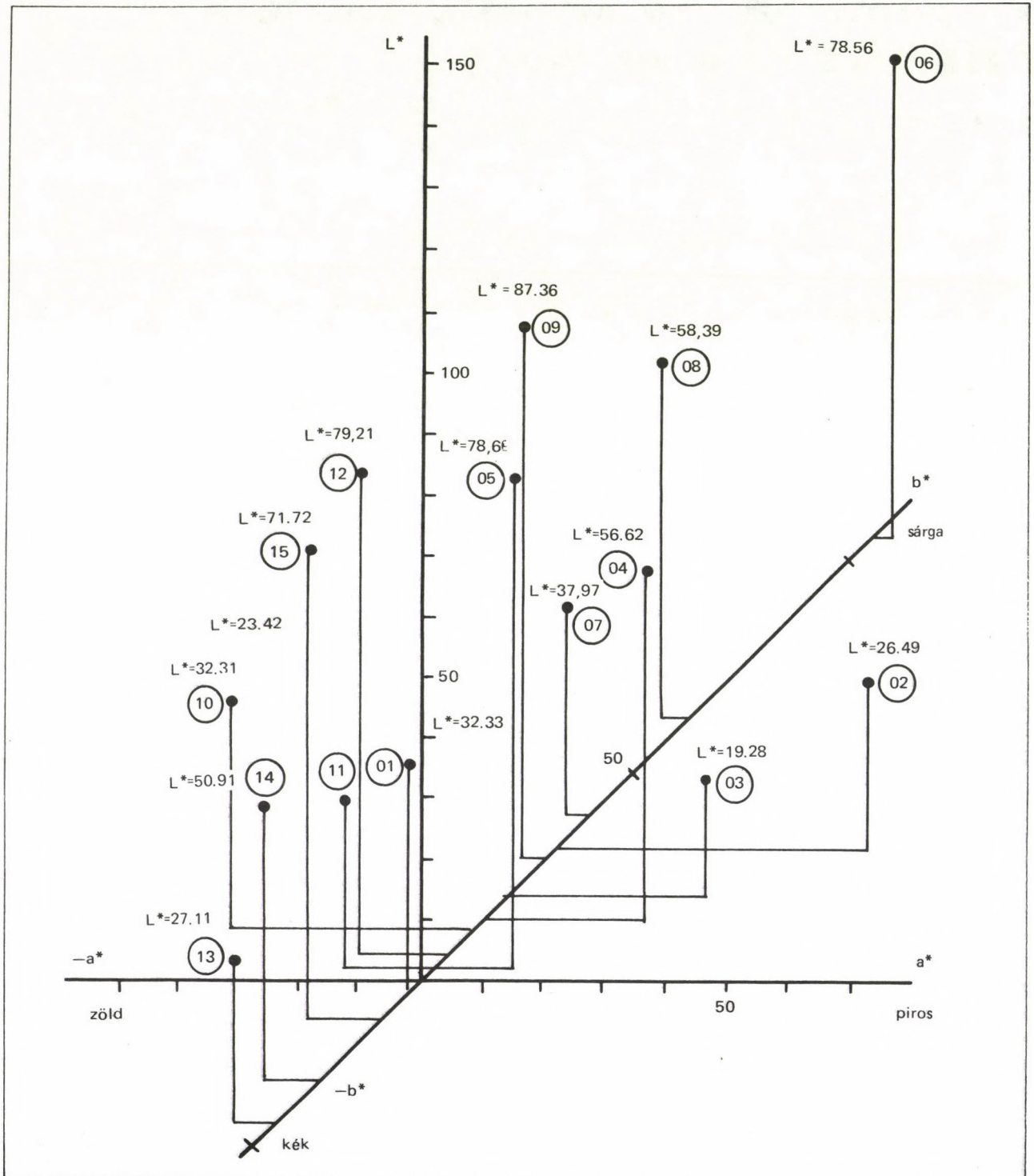
A mérés pontossága. Egy korszerű műszer használatakor, a mérés megkezdése előtt kézzel vagy automatikusan beállítják a műszer nulláját (pontosságát). A műszereket úgy tervezik, hogy ez a null-korrekció a mérési tartomány egész terjedelmére korrigálja (ill. megadott küszöbérték alatt tartja) a rendszeres hibát. Ezért készítik — ha kell — a mérőműszereket több mérési tartománnyal. A színmérő műszerek sajátossága, hogy az egész mérési tartományt, valamennyi megmérendő színes mintát, a műszer egyetlen nullázásával (beállításával) kell mérni. Ebből következik, hogy a színmérő műszerek méréstechnikai tulajdonságai változnak, attól függően, hogy mérési tartománynak, a színingertérnek, melyik részében mérünk. A legjobb méréstechnikai értékeket a szemmel világosnak és közepesnek ítélt

mintákra kapjuk, ennél rosszabb számok jönnek ki a telítettnek és sötétnek mondottakra. Ezzel a kérdéssel a külföldi színmérési könyvek nem foglalkoznak és a külföldi cégek sem hívják fel a használóik figyelmét. A külföldi gyárak általában nem szállítanak a méréstechnikai jellemzők megállapításához szükséges, kalibrált szín-etalonokat műszereikhez, így azok méréstechnika jellemzése sem lehetséges.

A Magyar Optikai Művek már 1969-ben felismerte a tényt, hogy a színmérő műszerek méréstechnikailag

nincsenek megfelelően jellemezve és emiatt teljesítőképességük nem hasonlítható össze. Ezért a gyár valamennyi MOMCOLOR tristimulusos színmérő műszeréhez 16 db-os, fehér, szürke és színes zománc etalonokból álló készletet szállított ill. szállít. A színetalonokat az Országos Mérésügyi Hivatal bocsátja ki és kalibrálja [3], (1. ábra).

A színérés. A színészlelés pszichofizikai folyamat és az agyi látóközpontban végbemenő tevékenység.



1. ábra. Az Országos Mérésügyi Hivatal fehér, szürke és színes zománc színetalonjainak színpontjai az $a^*b^*L^*$ CIELAB színingertérben

Az 1. táblázat középső oszlopában szerepel a színészlelés, a szubjektív szféra, néhány fogalma. Ha a látható (optikai) sugárzást az átlagos emberi észlelő érzékenységi görbéinek értékeivel súlyozzuk, a Nemzetközi Világítástechnikai Bizottság, CIE, által elfogadott CIE 1931 színíngermérő rendszert kapjuk [4], ennek néhány fogalma az 1. táblázat harmadik oszlopában található.

Az egész színészlelés-színíngermérés legfontosabb ténye, hogy az emberi észlelő csak a két színes minta közötti különbség mértékét tudja megállapítani, de a színjellemzők, vagy azok különbségének abszolút, szám-szerű értékét nem [5]. Ezért az objektív szín-mérésben (a színíngermérésben) a két minta közötti ΔE_{ab}^* CIELAB színíngér-különbségé a fő szerep. A gyakorlati szín-mérés alapja az emberi észlelő által megállapított színészlelési különbség és a műszeres méréssel meghatározott színíngér-különbség közötti összefüggés, amelyet a 2. táblázat tartalmaz [6]. Így az ipari vagy kereskedelmi színtoleranciák rögzítésekor a tárgyaló felek által elfogadott színészlelési különbségek mértéke és a műszeres méréssel meghatározott ΔE_{ab}^* színíngér-különbségek szám-értéke között a kapcsolatot meg lehet teremteni.

A külföldi színmérőkről

A gyártmányválaszték. A nyersanyag, a féltermék vagy a kész termék színe nagyon sok területen fontos minőségi jellemző. Számos helyen még a kolorista, a minőségi ellenőr szubjektív megítélésére támaszkodnak. A korszerű színmérők azonban már egyre több területen kiváltják az emberi észlelőt.

A világpiacon 1989 végén 27 színmérő műszert gyár-

2. táblázat

Az emberi észlelő által két színminta között megállapított különbség és ugyan azok között műszeres méréssel meghatározott ΔE_{ab}^* színíngér-különbségek kapcsolata

A két színes minta közötti	
emberi észlelő által megállapított színészlelési különbség mértéke	műszeres méréssel meghatározott színíngér-különbség ΔE_{ab}^*
nem észrevehető	0 ... 0,5
alig észrevehető	0,5 ... 1,5
észrevehető	1,5 ... 3,0
jól látható	3,0 ... 6,0
nagy	6,0 ... 12,0

tó céget lehetett találni. Ezek, az 1975-tel kezdődő időtartamra tekintve vissza, mintegy 110 színmérő típussal szerepeltek a piacon (pl. [7]). A színmérő műszergyártás fejlődési dinamizmusát az mutatja, hogy a 15 év 110 típusából 65-öt az utolsó öt évben hoztak ki (3. táblázat). A közismert régi cégek mellett több új jelent meg, pl.: Cs OKBA NPO „Chimautomatika”, SZU; A.Krüss, NSZK; Monolight Instruments Ltd. Anglia; Immeuble Jules Cesar, Franciaország; Phyma, Ausztria.

A méréstechnikai jellemzők közül a mérési bizonytalanságra és a mérési pontosságra vonatkozó adatokat ismertetjük a cégek prospektusai alapján. Megjegyezzük, hogy egy amerikai szabvány [8] az ismétlőképesség jellemzésére, az Adams-Nickerson színíngermérési rendszerben (ANLAB-40) számítva a ΔE -re a

1. táblázat.

A szín-mérésben szereplő három fogalom-kör: a külső világ, ezek a fizikai mennyiségek; a szubjektív szféra, ez a színlátás; az objektív szín-mérés, ez a színíngermérés

KÜLSŐ VILÁG (fizikai mennyiségek)	SZUBJEKTÍV SZFÉRA	OBJEKTÍV SZÍN-MÉRÉS (színíngermérés)
LÁTHATÓ SUGÁRZÁS ($400 \text{ nm} < \lambda < 760 \text{ nm}$) fényáram fényerősség fény-sűrűség	Vizuális megjelenés SZÍN-ÉSZLELÉS világosság színezet színezetdúság	SZÍN-ÉRZÉKELÉSI INGER, SZÍN-INGER CIE 1931 színíngermérő rendszer X, Y, Z színíngér-összetevők Y színíngér-összetevő L* CIE 1976 világossági tényező a* b* CIELAB koordináták
szín-érzékelési függvény		
CIE sugárzáseloszlások (CIE A, C, D65) fényesség	SZÍN-ÉSZLELÉSI KÜLÖNBSÉG világossági különbség színezeti különbség színezetdúsági különbség	ΔE_{ab}^* CIELAB színíngér-különbség ΔL^* CIE 1976 világossági tényezőbeli különbség ΔH_{ab}^* CIELAB színezeti különbség ΔC_{ab}^* CIELAB króma-különbség

Megjegyzés. A „színezetdúság” helyett korábban a „telítettség” fogalmat használták.

3. táblázat

A színmérő műszerek gyártásának
gyártó cégek közötti megoszlása
az 1985–1989 időszakban

Ország	Színmérők gyártása 1985 óta	
	gyártó cégek	új típusok
	száma	
USA	8	26
NSZK	8	12
Anglia	4	4
Japán	2	14
Ausztria	1	2
Franciaország	1	1
Magyarország	1	2
Svájc	1	3
SZU	1	1
	27	65

0,1–0,2, az a és b értékekre a 0,1 szórás értéket írta elő. Erre azonban nem hivatkoznak sehol. A 63 külföldi típus közül 24 prospektusában semmiféle ismétlőképességi adatot nem közölnek. A többi típusra a következőket találjuk.

1. Az ismétlőképességet jellemzik:

XYZ szórásával: 5 típusra;

$a^*b^*L^*$ szórásával: 1 típusra;

a skála-egység szórásával: 1 típusra;

ΔE_{ab}^* szórásával: 23 típusra;

 ΔE értékkel: 4 típusra;

XYZ érték változásával: 1 típusra;

xy érték változásával: [11] típusra;

reflexió-érték változásával: 4 típusra.

A Minolta-gyár készítményeit kétféleképpen is jellemzi, a második megadási módot zárójelbe tettük. A felsorolt megadási módok adatai egymással nem vethetők egybe, figyelemre méltó, hogy a 39 megadás közül 27 már valamiképpen a ΔE színíngertkülönbséghez kapcsolódik. A színíngertkülönbség szórásának információ tartalmára későbbiekben vizsgatérünk [15]. Megdöbbentően sovány az eredmény, ha színmérő műszerek prospektusaiban a pontossági adatokat keressük. A 63 külföldi típus közül 55-re semmiféle pontossági adatot nem közölnek. Nyolc típus prospektusában ez van:

2. A pontosságot jellemzik:

XYZ értékében: 1 típusra;

xy értékben: 1 típusra;

skálaegységben: 1 típusra;

végkitérés %-ában: 1 típusra;

ΔE_{ab}^* értékében: 3 típusra.

Ezek a megadási módok sem hasonlíthatók össze egymással.

A két felsorolásból megállapíthatjuk, hogy a külföldi színmérő műszerek prospektusaiban a mérési bizony-

talanság és mérési pontosság adatait nem megfelelően adják meg, a következők miatt:

a) nincs egységes módszer a jellemzők számítására;

b) a megadásra általában csak egy-egy értéket szerepeltetnek, nem tesznek különbséget a színíngertér különböző részeire vonatkozóan;

c) nem veszik figyelembe, hogy a színíngert térbeli mennyiség;

d) az esetek jelentős részében az adatok nem vizualizálhatók: nem alkalmazható a színészlelési különbség és a színíngertkülönbség közötti kapcsolat (2. táblázat).

A színmérő műszerek méréstechnikai specifikálására értelmeztük: a színmérési ismétlőképességet, a színmérési pontosságot és a színmérő műszer átlagos pontosságát. Ezekkel a felsorolt hiányosságok megszüntethetők.

A színmérők új méréstechnikai jellemzői

A 70-es évek elején a legnagyobb műszergyártók, mint pl. a Macbeth, USA vagy Opton NSZK, szakemberei sem tudtak válaszolni a kérdésre, hogy gyártmányaiknak ismétlőképessége mekkora. Az egy-egy országban az alpméréseket végző intézmények sem vizsgálták a legfontosabb színmérési műszereik méréstechnikai jellemzőit: egyszerűen elfogadták, hogy a General Electric gyártmányú vagy Opton-gyártmányú nagy pontosságú spektrofotométer tökéletesen hibátlan eredményeket ad, s mindent erre kell alapozni. Amikor kéteyleimet és kérdéseimet hallották, mindkét részen elgondolkodtak. Készségesen végeztek el hosszú mérési sorozatokat az Országos Mérésügyi Hivatal 16 db-os színnetalon készletével. Ezekből és az itthon végzett mérési sorozatok értékeléséből kapott eredményeket külföldön és itthon publikáltam [9] [10], majd az egész problémakört feldolgoztam [11]. Ennek eredménye a színmérő műszerek három méréstechnikai jellemzője.

A színmérési ismétlőképesség. A CIELAB színíngertben minden X , Y , Z számhármashoz egy a^* , b^* , L^* számhármassal jellemzett pont tartozik. A mérőműszer bizonytalansága azt jelenti, hogy a mért számhármashoz nem egy pont, hanem egy térrészt kell hozzárendelnünk. Völz 1982-ben ezt a térrészt több forgási ellipszoiddal értelmezte [12]. A gyakorlat számára megfelelő eredményt kapunk, ha feltételezzük, hogy ez a térrész egy gömb. Ennek a gömbnek a sugarát a következőképpen számítjuk ki. Tetszés szerinti mintát vehetünk, csak az a követelmény, hogy a mérés tartama alatt stabil legyen. A mintát tízszer egymás után lemérjük, úgy hogy eltávolítjuk a mérések után a műszertől, majd vissza helyezzük a műszerre. Kiszámítjuk a mért X_i , Y_i , Z_i színíngertösszetevők $X_{\text{átl.}}$, $Y_{\text{átl.}}$, $Z_{\text{átl.}}$ átlagait. Meghatározzuk a CIELAB színíngertben az egyes mérési pontok és az átlag értékkel meghatározott pont közötti távolságokat, vagyis a $(\Delta E_{ab}^*)_i$ szín-

inger-különbségeket, ezeknek az átlaga, a $\Delta\bar{E}_{ab}^*$ adja meg a keresett gömb sugarát. A színmérési ismétlőképességet két mennyiséggel értelmezzük, ezek

$$\Delta\bar{E}_{ab}^* \text{ és } (\Delta\bar{E}_{ab}^*)_{\max},$$

ahol a második mennyiség a $(\Delta\bar{E}_{ab}^*)_i$ színinger-különbségek között előforduló legnagyobb érték. Ez utóbbival felírhatjuk a $\Delta\bar{E}_{ab}^*$ szórását

$$s_{\Delta\bar{E}_{ab}^*} = \frac{(\Delta\bar{E}_{ab}^*)_{\max} - \Delta\bar{E}_{ab}^*}{2}$$

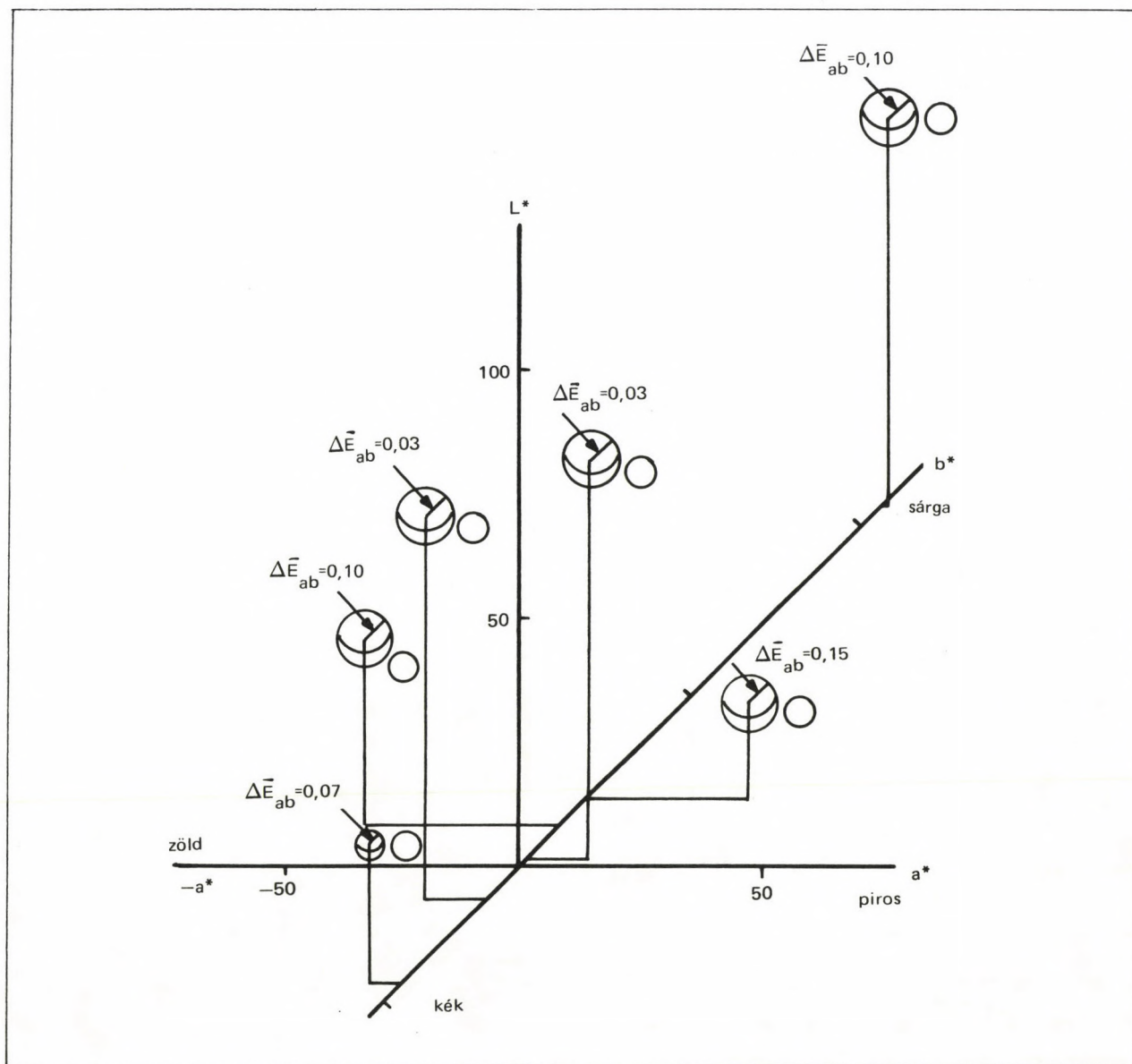
A színmérési ismétlőképesség függ a mérendő minta felületének illetve anyagának egyenletességétől. A mérések megkezdésekor, az értékelések előtt minden mérési mintának a színmérési ismétlőképességét meg kell

határozni. Néhány minta-féleség MOMCOLOR-D műszerrel mért $\Delta\bar{E}_{ab}^*$ színmérési ismétlőképességi értéke:

pasztillázott teakeveréken 0,06;
fehér borokon 0,03–0,3;
vörös borokon 0,04–0,1;
festett fémllemezen 0,1–0,2;
nyers húson 0,8;
alma zöld oldalán 0,3;
alma piros oldalán 1,5.

Hat darab az Országos Mérésügyi Hivatal által kibocsátott zománc színetalonra a MOMCOLOR-1000 műszerrel meghatározott $\Delta\bar{E}_{ab}^*$ értékeket a 2. ábra mutatja és szemlélteti, a gömbök csak jelképesek, sugaraik nem arányosak a $\Delta\bar{E}_{ab}^*$ értékekkel.

Két minta közötti színinger-különbségének csak úgy van értelme, ha ismerjük a két minta $(\Delta\bar{E}_{ab}^*)_1$ és $(\Delta\bar{E}_{ab}^*)_2$ értékeit és teljesül ez a feltétel, hogy



2. ábra. Az Országos Mérésügyi Hivatal 03 sötétpiros, 06 világospiros, 06 telített sárga, 10 telített zöld, 13 sötétkék és 15 világoskék zománc színetalonjaihoz tartozó, $\Delta\bar{E}_{ab}^*$ sugarú ismétlőképességi gömbök. A gömbök csak jelképesek, sugaraik nem arányosak a hozzájuk tartozó $\Delta\bar{E}_{ab}^*$ értékekkel

$$\Delta E_{ab}^* > [(\Delta E_{ab}^*)_1 + (\Delta E_{ab}^*)_2] \cdot k, \text{ ahol } k=2, 3, \dots$$

Megmértük ugyanazon minták színmérési ismétlőképességét spektrofotométeres és tristimulusos színmérőkkel s megállapítottuk, hogy a kétféle konstrukciójú műszer színmérési ismétlőképessége, másszóval rövid idejű stabilitása, ugyanabban a nagyságrendben van.

A színmérési pontosság. Az USA-beli Gardner-cég már az 1960-as évek közepén árusított színetalonokat, de csak gyári bizonylatokkal. A színmérő műszerek pontossági minősítését a General Electric gyártmányú Hardy-féle spektrofotométerrel való összehasonlítás formájában végezték [13]. Az egyes mérőműszerek pontosságát az ahhoz készített, a mérendő mennyiség értékét megvalósító etalonokkal határozhatjuk meg. Az etalonokat minden országban az arra illetékes hatósági szervnek kell minősítenie. A színmérésben csak két ilyen, nemzetközileg ismert és hozzáférhető színetalonkészletet ismerünk. Az egyiket az Országos Mérésügyi Hivatal kalibrálja és bocsátja ki [3]; a másikat az angol British Ceramic Research Association készíti és a National Physical Laboratory, Teddington kalibrálja [14]. A színmérők pontosságát ezek egyikére lehet értelmezni és megadni. Színmérési pontosságon azt értjük, hogy a gyártó cég valamely típusára megadja azokat a $(\Delta E_{ab}^*)_{\max}$ színíngert-különbségeket minden egyes hatóság által kibocsátott színetalonra, amelynél nagyobb eltérések az egyes műszereknél nem fordul-

hatnak elő. Célzerű emellett a legnagyobb megengedett hiba mellett megadni műszertípusonként a várható átlagos értékeket is. A mi értékeink természetesen mindig a műszereinkhez mellékelt magyar színetalonokra vonatkoznak. Megvizsgáltuk, hogy milyen értékeket kapunk, ha az angol színetalonokkal végezzük az ellenőrzést, mert a kétféle színetalon-készlet egyes darabjai a színingertérben nem ugyanott vannak. A kétféle színetalonon végzett mérések egyforma minősítéshez vezetnek, erről egy másik, közeljövőben megjelenő közleményünkben számolunk be [15].

A színmérő műszer átlagos pontossága $[E_{ab}^*]_{\text{átl.}}$ A színmérő műszer pontosságának 16 pontban való megadása szükséges, a kapott értékek azonban nehezen áttekinthetők. Ezért javasoljuk az egyes műszerekre kapott értékek, hibák átlagát kell venni, s így egyetlen számmal minősítjük az egyes műszereket. Ez az egy mérőszám nagyon alkalmas egy-egy gyártási sorozat darabjainak és a különböző gyártási sorozatok összehasonlítására is.

MOMCOLOR–1000 automatikus színmérő

A Magyar Optikai Művek 1969 óta gyárt tristimulusos, vagyis négy szűrőkombinációval működő, színmérő műszereket. Eddig a különböző MOMCOLOR-típusokból mintegy 1000 darabot értékesítettek idehaza és 18 külföldi országban. A műszercsalád ötödik generációja

4. táblázat

A MOMCOLOR–1000 automatikus tristimulusos színmérő színmérési ismétlőképességi és színmérési pontossági adatai az Országos Mérésügyi Hivatal 16 db-os színetalon készletével

Országos Mérésügyi Hivatal színetalonjai	MOMCOLOR–1000 színmérő				
	színmérési ismétlőképessége			színmérési pontossága	
	Y	ΔE_{ab}^*	$(\Delta E_{ab}^*)_{\max}$	$(\Delta E_{ab}^*)_{\text{átl.}}$	$(\Delta E_{ab}^*)_{\max}$
00 fehér	84,0	0,05	0,08	0,3	1,5
01 sötétszürke	7,0	0,08	0,12	0,8	1,5
02 telített piros	4,0	0,20	0,38	5,2	6,5
03 sötétpiros	5,0	0,07	0,11	3,6	5,5
04 középpiros	21,0	0,09	0,19	1,0	2,0
05 világospiros	56,0	0,03	0,06	0,5	1,5
06 telített sárga	56,0	0,20	0,47	2,2	4,0
07 sötétsárga	7,0	0,15	0,34	1,5	3,0
08 közepsárga	27,0	0,12	0,23	1,1	2,0
09 világossárga	58,0	0,06	0,10	0,9	2,0
10 telített zöld	7,0	0,28	0,64	2,3	3,5
11 sötétzöld	4,0	0,16	0,31	1,8	3,0
12 világoszöld	58,0	0,03	0,05	1,3	2,0
13 sötétkék	5,0	0,09	0,21	1,8	3,0
14 középkék	23,0	0,03	0,06	0,9	2,0
15 világoskék	42,0	0,05	0,11	0,8	1,5

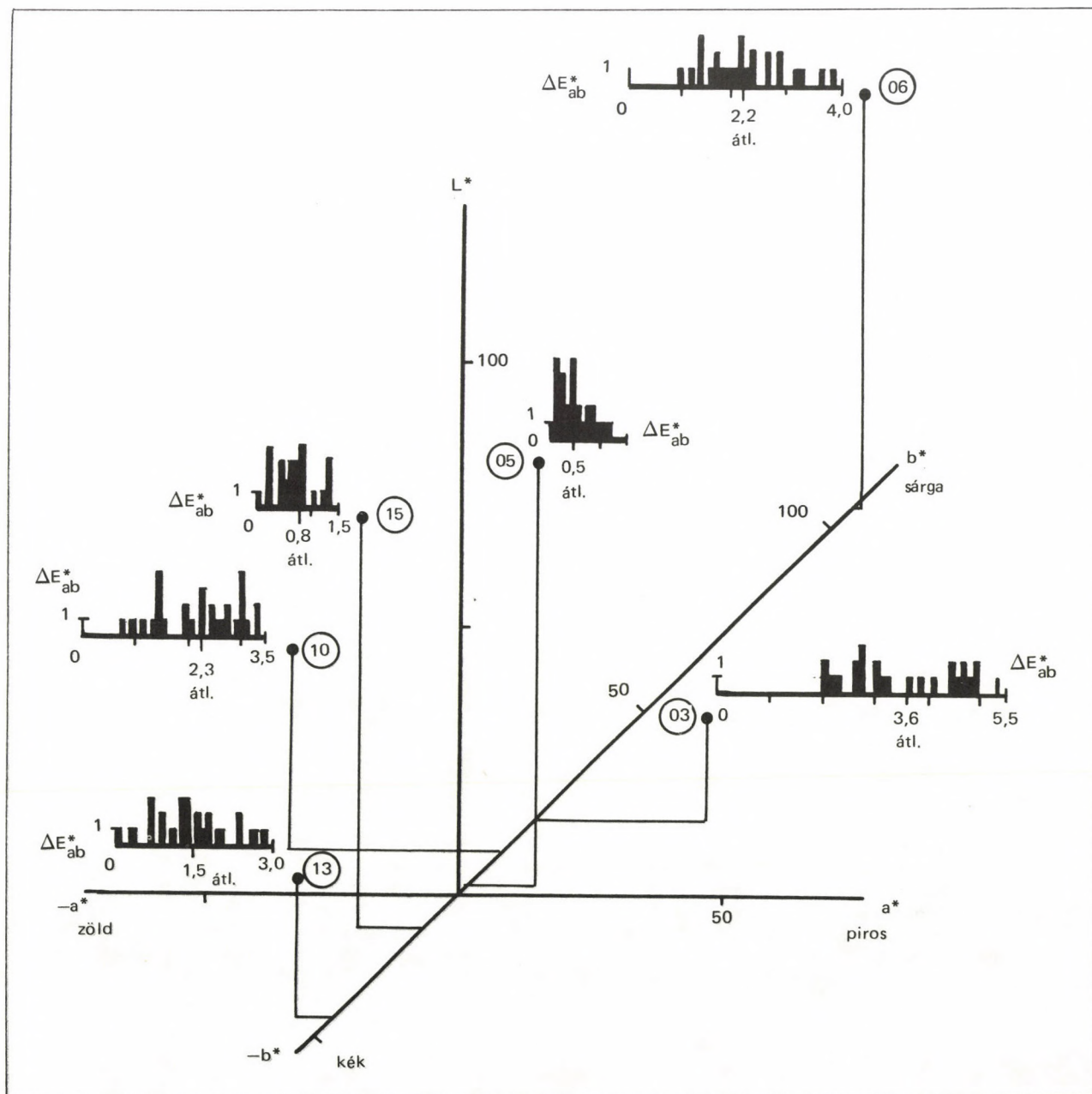
Megjegyzés. A Y értékek csak tájékoztatásra vannak.

az új MOMCOLOR–1000 automatikus tristimulusos színmérő. Előző típushoz képest a következő újdonságokkal találkozunk:

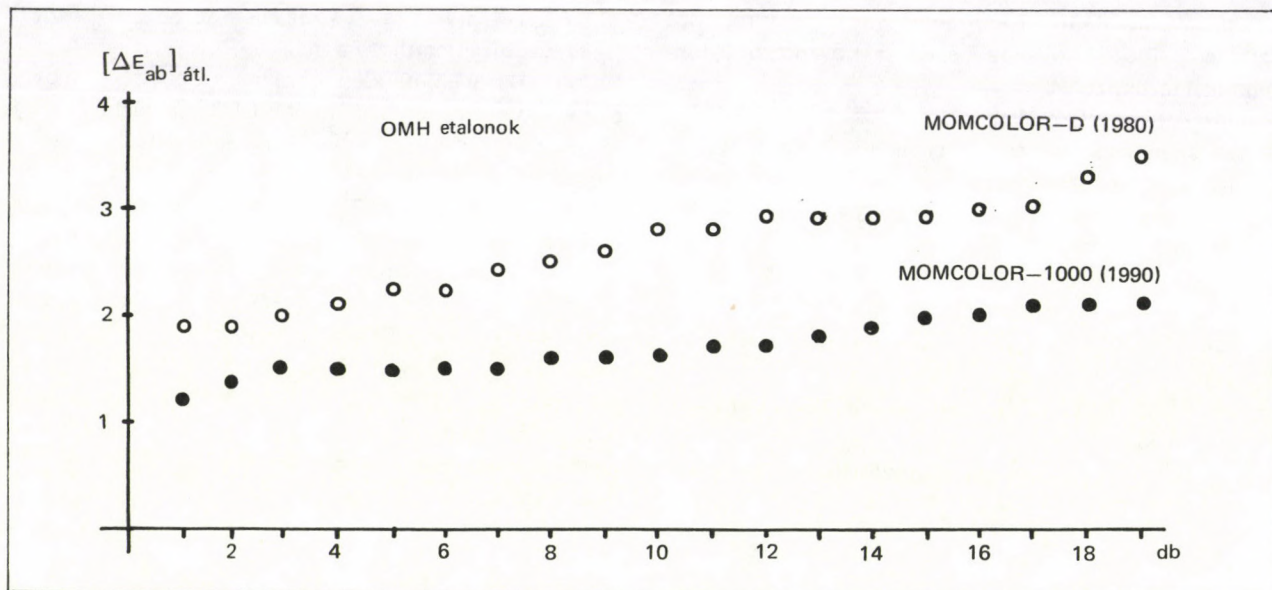
- automatikus működés;
- szűrőkombinációk és az érzékelők műszerenként, egyedileg vannak párosítva;
- 40x2 karakteres alfanumerikus LCD kijelzés;
- beépített printer;
- RS 232C kimenet;
- 2 db Halon fehér etalon, OMH kalibrálással;
- skálák: XYZ, xyY, CIELAB, CIELUV, ANLAB, Hunter Lab;
- ΔE : CIELAB, ANLAB, Hunter Lab, CIELUV, FM–2, CMC;
- indexek: négy fehérségi és két sárgasági, λ_d, p_e ;

– ΔE_{ab}^* és a három összetevője: ΔC_{ab}^* , ΔH_{ab}^* , ΔL^* együtt megjeleníthető a displayn.

És természetesen minden konkurens típussal szembeni előny, mint a korábbi MOMCOLOR-oknál is, hogy meg vannak adva a színmérési ismétlőképességi és színmérési pontossági értékek a 4. táblázat szerint. Minden színre igaz, hogy a $\Delta \bar{E}_{ab}^*$ színmérési ismétlőképességi értékek a világos és közép árnyalatokra jobbak, mint a sötétekre és a telítettekre. A legkisebb színmérési ismétlőképességi értékeket a kék színű mintákra kaptuk. Ennek okát minden színes minta termokromizmusában lehet megtalálni. Korábban megállapítottuk, hogy a kék minták színe változik a legkevésbé a melegedés hatására. Az új típus teljesítőképességének javításában nagy része van az Országos Mérésügyi Hivatal közreműködésének [16]. A 4. táblázatban sze-



3. ábra. MOMCOLOR–1000 automatikus tristimulusos színmérők pontossági eloszlásai 6 db OMH színes zománc etalonra mérve. Mindegyik műszert a saját etalon-készletével mérték. Az etalonok számainak megnevezését megtaláljuk a 2. ábra aláírásában



4. ábra. 19 db MOMCOLOR-100 és 19 db MOMCOLOR-1000 színmérő átlagos pontossága

repelnek az új műszer színmérési pontossági értékei is. Itt is azt látjuk, hogy a telített és sötét minták minden színben „nehezebben”, nagyobb hibával mérhetők, mint a közép- és világos minősítésűek. A használt érzékelő érzékenységének egyedi szóródásából adódik, hogy a különböző műszerek pontossági értékei meghatározott sávban vannak nulla és a táblázatban szereplő $(\Delta E^*_{ab})_{\max}$ értékek között. A 3. ábrán bemutatjuk hat OMH színetalonra ezeket a pontossági eloszlásokat.

A színmérő műszer átlagos pontossága: összevont információ az egyes műszer egyedekről. A 4. ábrán az 1980-ban gyártott 19 db MOMCOLOR-D típusjelzés színmérő átlagos pontosságait látjuk s ugyanitt ugyancsak 19 db MOMCOLOR-1000 műszer átlagos pontosságát. Szemléletesen és objektíven mutatja a fejlesztés eredményét a műszer pontosságában.

Megállapíthatjuk, hogy a javasolt három méréstechnikai jellemző: a színmérési ismétlíképesség, a színmérési pontosság és egy színmérő átlagos pontossága fontos információt ad a színmérő műszerek gyakorlati alkalmazhatóságának megítélésére.

Irodalom

- [1] Lukács Gy.: Színmérés. Bp. Műszaki Kvk. 1982. 341 p.
- [2] Guidelines for estimation and statement of overall uncertainty in measurement results. Commonwealth Regional Metrology Programme. London, Commonwealth Science Council, 1980, 13 p. (Ismertetem: *Mérés és Automatika*, 31. 1983/10, 393 p.)
- [3] Fillinger L.: A színmérés metrológiai háttere az Országos

Mérésügyi Hivatalban. *Mérés és Automatika*, 32. 1984/9, 323–326. p.

- [4] *Colorimetry*. Second Edition. Publication CIE N° 15.2 (1986) Vienna, Central Bureau of the CIE. 74, A1–A3 p.
- [5] Bartleson, C.J.: Color: A Nominal Definition. *Journal of Color and Appearance*, Vol. 1, No. 6, September 1972, 31–48 p.
- [6] *Routine Test Method for Paper and Board*. Instrumental Measurement of Colour. *Paper Technology and Industry*, August 1977, 217–218 p.
- [7] Flüeli, G.: Marktübersicht Farbmessgeräte (Stand Herbst 1986). *UGRA-Mitteilungen*, Nr. 3, November 1986, 67–73 p.
- [8] *Standard Method for Instrumental Evaluation of Color Differences of Opaque Materials*. ASTM Designation: D 2244–68. 28–36. p.
- [9] Lukács, Gy.: How to draw up specifications for colorimetric instruments. *Compte rendu 18^e Session*, Londres 1975. Publication CIE N° 36 (1976). 184–190 p.
- [10] Lukács Gy.: A színmérők metrológiai minősítése. *Mérés és Automatika*, 35. 1977/8, 281–287. p.
- [11] Lukács Gy.: A tristimulusos színmérés metrológiája. Kandidátusi értekezés. Bp. 1984. 81 p.
- [12] Völz, Hans G.: Über die Signifikanz von Farbmessungen an pigmentierten Systemen. Teil I–II. *farbe+lack*, 1982, 88, Nr. 4, 6, 264–268, 443–447 p.
- [13] Lukács Gy.: A tristimulusos színmérés pontossága. *Mérés és Automatika*, 28. 1980/7, 241–250. p.
- [14] Clarke, F.J.J. – F. Malkin: Development of a New Series of Ceramic Standards. *Journal of the Society of Dyers and Colourists*, 97. No. 12, 1981, 503–504 p.
- [15] Lukács Gy.: Színmérő műszerek fejlődése – új megoldások. *Mérés és Automatika*, 38. 1990. (Megjelenés alatt)
- [16] Szőnyi L. – Fillinger L. – Dézsi Gy.: A MOMCOLOR-100 színmérő metrológiai háttere az Országos Mérésügyi Hivatalban. *Mérés és Automatika*, 37/5, 1989. szeptember–október, 272–277. p.

Összeállította: KÖFALVI JENŐ

POLARIMETRIÁS DETEKTOR FOLYADÉKKROMATOGRÁFHOZ, POLAR MONITOR TÍP.

IBZ Messtechnik, Hannover, NSzK

Az 1. ábrán látható készülék nagyfelbontóképességű és érzékenységű detektor, amely optikailag aktív vegyületek, enantiomerek, királis molekulák és fajlagos forgatóképességének meghatározására szolgál. A műszert kiemelkedően jó alapvonal stabilitás, kitűnő reprodukálhatóság és beépített mikroszámítógép vezérlés, adatfeldolgozás jellemzi. A polarimetriás detektor analitikai és preparatív folyadékkromatográfhoz egyaránt csatlakoztatható.

FŐBB MŰSZAKI ADATOK

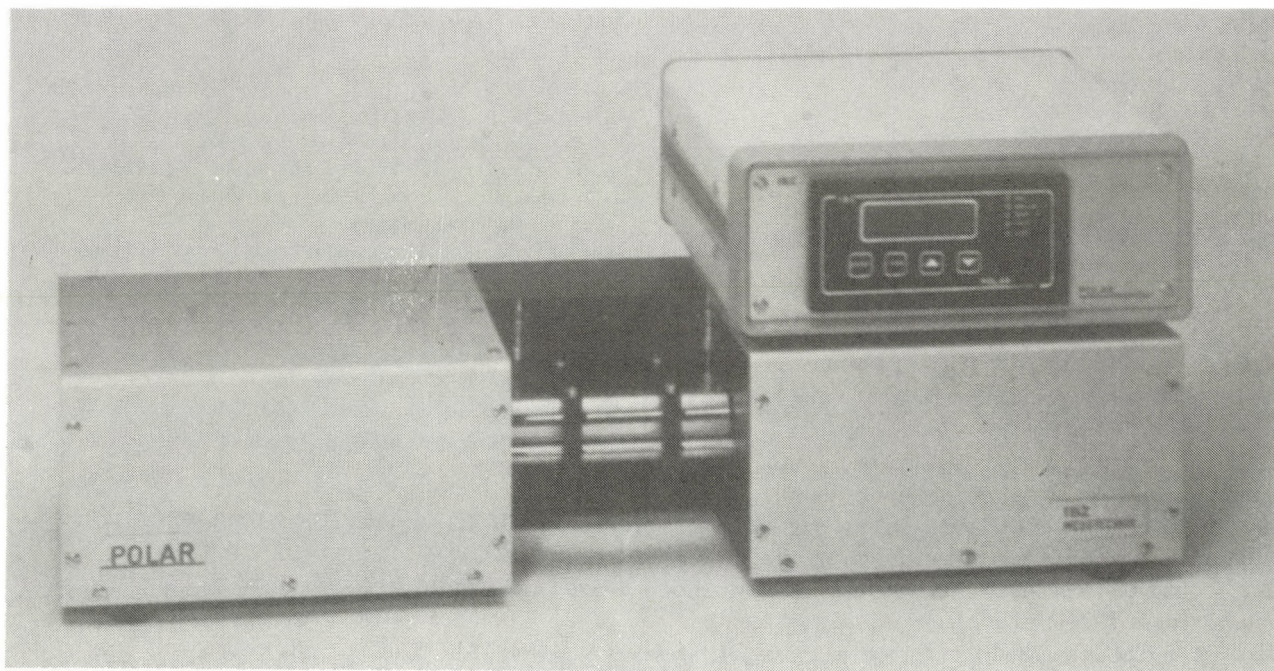
Mérési módszer: Faraday kompenzáció
Méréstartomány: $\pm 1,999^\circ$ és $\pm 0,4000^\circ$
Felbontóképesség: $0,0001^\circ$
Alsó kimutatási határ: 100 ng szacharóz
Stabilitás: $0,0002^\circ/\text{h}$
Integrálási idő: 1...120 s, állítható
Mérőcella térfogat: 10...300 μl
Kimenet: $\pm 1\text{ V}$, RS-232C.

HORDOZHATÓ TÖMEGSPEKTROMÉTER, PETRA SURVEY TÍP.

VG Masslab Ltd. Altrincham, Anglia

A környezeti levegő szennyezési problémáinak felismerését jelzi, hogy a különböző törvényhozói testületek csökkentik az illó szerves vegyületek engedélyezett terhelési szintjét. A gyártó cég 2. ábrán bemutatott Petra Survey típusú hordozható, terepi tömegspektrométere a szükséges igényeket meghaladó érzékenységgel méri ezeket az illó vegyületeket a $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (pbb) koncentráció tartományban. Néhány példája a műszer alkalmazási lehetőségeinek: fokozott levegő szennyeződésnek kitett területek észlelése, kiömlött vegyszerek eltávolítása után maradék szennyezés kimutatása, vegyszer szállító vezetékek és tárolótartályok szivárgás ellenőrzése, vegyiművek szennyeződés kibocsátás vizsgálata, környezet szennyezés mérés, védőszűrők, védőruhák, légszűrők átbocsátóképességének, védő hatékonyságának kimérése stb.

A mérőrendszer illó vegyületekre való érzékenységét növeli a különleges minta beviteli technika, amely egy dimetil-szilícium alapú membrán alkalmazásán alapszik.



1. ábra. IBZ Messtechnik gyártmányú polarimetriás detektor



2. ábra. A VG Masslab cég Petra Survey típusú hordozható tömegspektrométere

A membrán átengedi az illó szerves vegyületeket, amelyek mintegy oldódnak a membrán anyagában, majd azt követően diffundálnak és deszorbeálódnak a vákuumban lévő ionforrás felé. A legtöbb szerves vegyület áthaladása a membránon nagyságrenddel nagyobb mint a levegőt alkotó gázoké. Így az előbbieken igen jó hatásfokkal jutnak át az ionforrásba. A műszert a csatolt számítógépről vezérelhetjük. A menürendszerű szoftver lehetőséget ad az egyes komponensek azonosítására, mennyiségi meghatározására, kalibrálásra, többszörös ion-monitorálásra stb. A spektrumkönyvtár 200 vegyület adatait tartalmazza.

FŐBB MŰSZAKI ADATOK

Ionforrás: elektron ütköztetéses (EI)
Tömeganalizátor: kvadrupol
Detektor: kettős Faraday cella/elektronsokszorozó
Minta bevezetés: dimetil-szilícium alapú membrán
Tömegtartomány: 1...130 ate/amu 10% völgy felbontás
Vezérlő számítógép: NEC V20 típus.

TÖMEGSPEKTROMÉTER, BIO-Q TÍP.

VG Masslab Ltd. Altrincham, Anglia

Az angol gyártó cég 3. ábrán megtekinthető BIO-Q típusú tömegspektrométerét nagymolekulású biológiai eredetű anyagok helyes molekulaszervezetének és pontos molekulásúlyának meghatározására tervezték. A nagyteljesítményű műszer kezelése a vezérlő számítógép és kiszolgáló szoftver segítségével igen egyszerű és korábban elérhetetlen mérési pontosságot biztosít a biotechnológiai vizsgálatok területén. A korábbi

mérési technikákhoz képest többszörösen nagyobb teljesítmény mellett az analízis idő mindössze öt perc. A legalább 60...66 ezer dalton molekulásúly tartományig használható eljárást már sikeresen alkalmazták fehérjék, enzimek, nukleotidok, szénhidrátok és kisebb molekulájú gyógyszertanilag aktív peptidok analízisére. A hármass kvadrupol tömegszeparátorral épített készülékbe a vizsgálandó mintát oldat formájában közvetlenül is beinjektálhatjuk, vagy megfelelő elválasztástechnikai eszközt például folyadékkromatográfot is kapcsolhatunk hozzá. Az atmoszférikus nyomású elektrostatikus ionizációs forrás után képződnek a többszörös töltésű ion fragmentumok, amelyeknek meghatározzuk a molekulásúlyát.

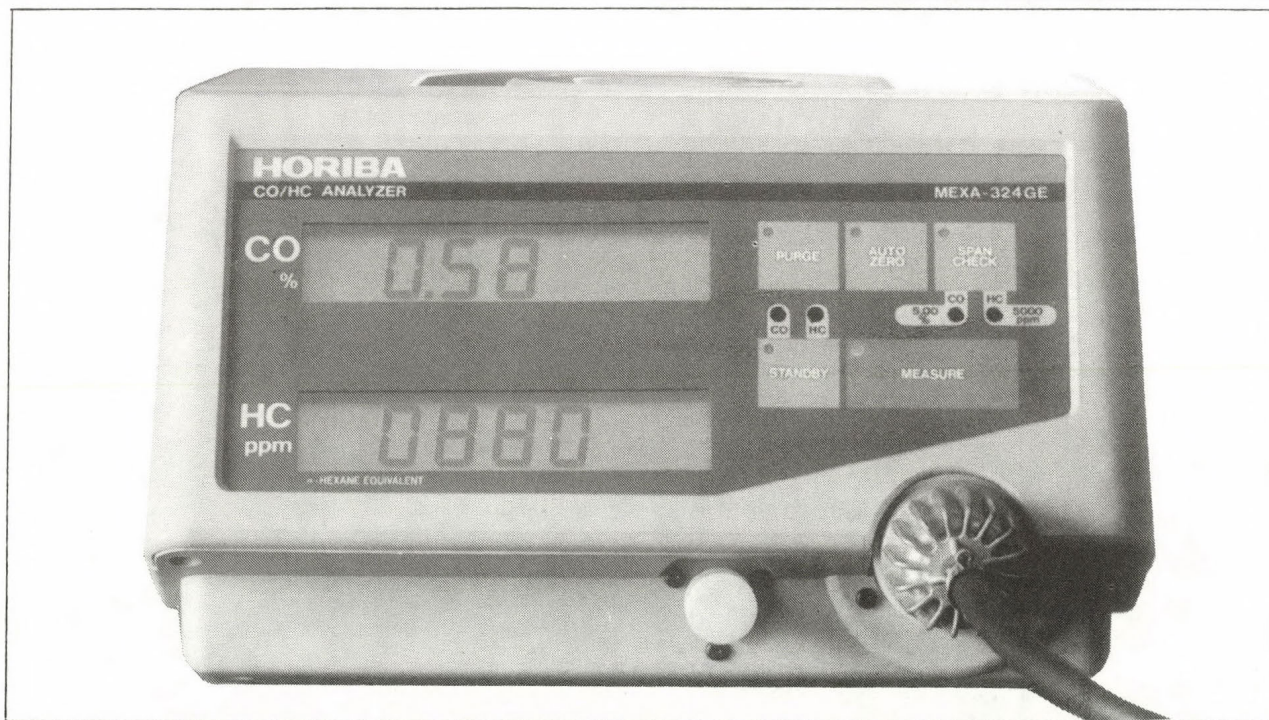
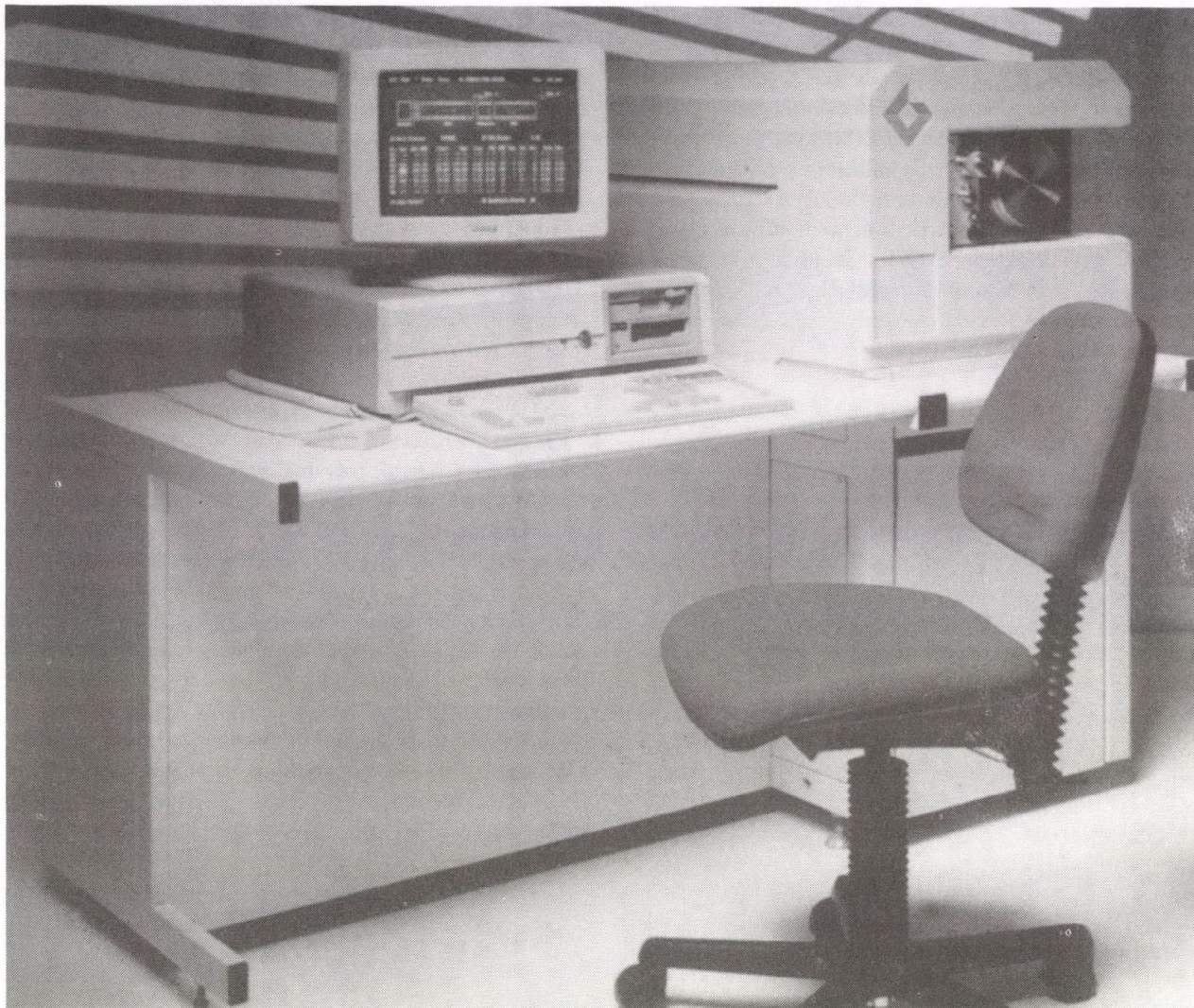
FŐBB MŰSZAKI ADATOK

Ionforrás: atmoszférikus elektrostatikus ionizáció (API)
Tömeganalizátor: kvadrupol, egyszeres töltésű ionokra a tömegtartomány 4000 daltonig
Molekulásúly meghatározás pontossága: 18 000 tömegnél 2 daltonon belül β -laktoglobulinra
Érzékenység: 1 pmol mioglobinra 16 950 dalton molekulásúlyánál
Adatfeldolgozás ideje: <2 min
Teljes analízis idő: <5 min
Molekulásúly tartomány: legalább 60 000 dalton.

HORDOZHATÓ INFRAVÖRÖS ÉMISSZIÓS GÁZANALIZÁTOR, MEXA-324GE TÍP.

Horiba Ltd. Kyoto, Japán

A 4. ábrán látható műszer elsősorban két- és négyütemű robbanó motorok kipufogó gázainak mérésére



3. ábra. VG Masslab BIO-Q típusú tömegspektrométer (fent)
4. ábra. A Horiba cég MEXA-32GE típusú infravörös gázanalizátora (lent)

szolgál, de minden olyan esetben használható, ahol a műszerrel mérhető gázok (szénmonoxid CO és szénhidrogének CH) emissziós koncentrációban előfordulnak. A mérési eljárás a vizsgálandó gázok szelektív infravörös fényelnyelésén alapszik, amelyet piroelektrikus detektor érzékel. A beépített mikroszámítógép vezérlésű készüléket gombnyomásra egyszerűen kalibrálhatjuk propán gázt használva és az eredményt normálhexán egyenértékben olvashatjuk le a folyadékkristályos kijelzőn. A kalibráló gázpalack standard tartozéka a berendezésnek. A műszert rövid melegedési idő és a mért értékek gyors kijelzése jellemzi.

FŐBB MŰSZAKI ADATOK

Mérhető gázok: CO és HC

Mérésitartomány:

CO: 0...10,00 ttf%

HC: 0...10 000 ppm

Ismételhetőség: CO: $\pm 0,04$ vagy $\pm 2\%$

HC: ± 20 ppm vagy $\pm 2\%$

Pontosság: CO: $\pm 0,06\%$ vagy $\pm 3\%$

HC: ± 30 ppm vagy $\pm 3\%$

Válaszidő: 90%-os elérés 10 s alatt 5 m-es mintavevő vezetékkel

Melegedés: 10 min

Kimenet: 0...1 V DC teljes skálára.

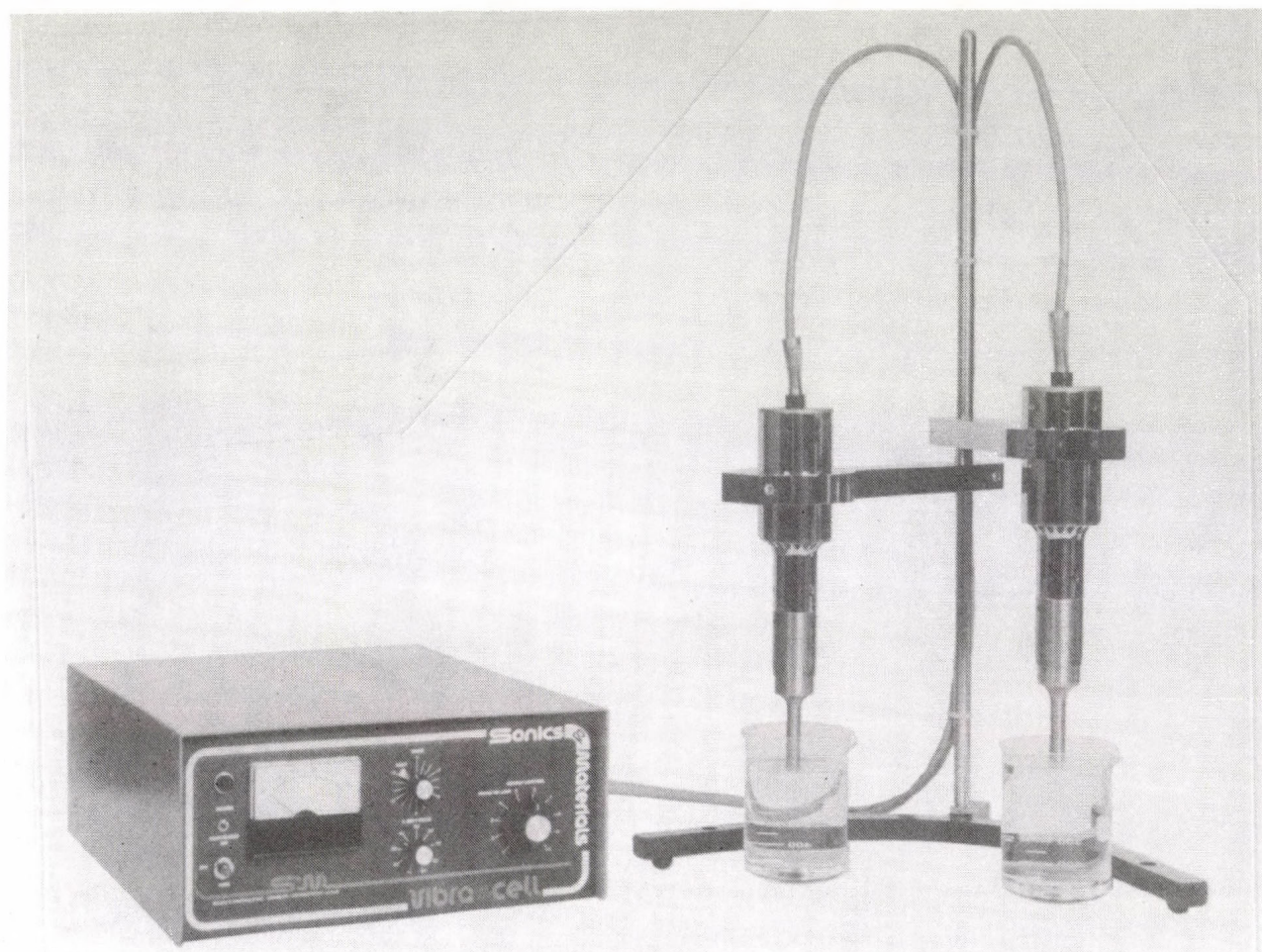
Súly: 6,5 kg.

ULTRAHANGOS HOMOGENIZÁTOR, VIRBA CELL VC 500 TÍP.

Sonics and Materials Inc. Danbury, USA

Az ultrahangos homogenizátorokkal sejteket, baktériumokat, spórákat vagy különböző eredetű biológiai szövetmintákat roncsolhatunk. Továbbá emulziókat készíthetünk egészen az $0,01 \mu\text{m}$ -es méretig, homogenizálhatunk egymással nem elegyedő folyadékokat mint például olaj-víz vagy higany-víz, ultrahang hatására néhány anyag polimerizálódik míg mások depolimerizálódnak, diszpergálhatunk és deagglomerizálhatunk részecskéket, feloldhatunk nehezen oldható vegyületeket. Az ultrahang gyorsíthat és katalizálhat kémiai reakciókat, gázmentesít folyadékokat és nagymértékben fokozza az extrakciós folyamatok hatásfokát.

Az ultrahangos homogenizátorokat felhasználják a tudományos kutatásoknál, a különböző laboratóriumokban, biológiai anyagok feltárásában, analitikai eljárásokban, de vegyipari technológiai folyamatokban is. A gyártó cég homogenizátorai közül a VC 500 típusnak kettős R.F. (radiófrekvenciás) kimenete van, azaz két titán kürt működtethető egyidőben, de külön mintatérben, a kimenő teljesítmény 500 W, pulzáló üzemmód lehetséges. Az üzemi frekvencia 20 kHz, a rezgőkristály anyaga ólom-cirkonát-titanát (PZT). A beépí-



5. ábra. Az amerikai Sonics and Materials cég VC 500 típusú ultrahangos homogenizátora

tett időmérő 15 min tartományban állítható. A műszer standard tartozékai közé tartozik egy darab nagyerősítésű ún. „Q” kürt. Kiegészítésként rendelhető csészekürt kémiai folyamatokhoz és folyamatos áramlásos

feltét is. Több más tartozék mellett megemlítendő a mikro-cella és mikro-kürt, amelyek segítségével 100 µl minta is kezelhető. A műszert az 5. ábrán mutatjuk be. A gyártó cég a műszereire két év garanciát nyújt.

Nálunk gazdagabb országokban is terjed a kölcsönműszerek használata, mert

- nincs szükség nagyösszegű beruházásokra
- ellenőrzött műszer azonnal rendelkezésre áll
- használat után további fenntartási költség nincsen
- tartós használat esetére lízing lehetőség van

**SOK VALUTA HELYETT
KEVÉS FORINTÉRT KAPHAT**

PONTOS MŰSZERT

**HA NEM VÁSÁROLJA MEG, HANEM
KÖLCSÖNZI
az időszakosan használt precíziós
MÉRŐMŰSZEREKET**

KUTATÓK, FEJLESZTŐK, GYÁRTÓK!

- RÖVID HATÁRIDŐS TÉMÁKHOZ,
- BERUHÁZÁS ELŐTTI KIPRÓBÁLÁSHOZ,
- HIBÁS KÉSZÜLÉKEK JAVÍTÁSÁNAK IDEJÉRE,
- MEGLEVŐ MŰSZEREK PONTOSSÁGÁNAK ELLENÖRZÉSÉRE,
- RITKÁBBAN ELŐFORDULÓ MÉRÉSI FELADATOKHOZ

KÜLÖNÖSEN ELŐNYÖS A

KÖLCSÖNMŰSZEREK használata!

75%-os kedvezmény a tudományos kutatás, az oktatás és az egészségügy területén!

FELVILÁGOSÍTÁS, IGÉNYBEJELENTÉS:

181–0903 vagy a 166–2366/176 telefonon
kérje Boross Gézanét vagy Görgényi Lászlót,

vagy személyesen: MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA
MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI FŐOSZTÁLY

Budapest XI., Szakasits Á. út 59– 61. I. em. 107. szoba
Postacím: 1052 Budapest, Pf. 58.



Új szolgáltatás

KLÍMA-ÁLLÓSÁGI MÉRÉSEK

**Brabender KSW 501 / 404 típusú
klímaszekrény
alkalmazásával**

FŐ PARAMÉTEREK

Szabályozott hőmérséklettartomány: $-70 \dots +180 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Páratartalom szabályozási tartománya: $10\% \dots 98\%$ ($+10 \text{ }^{\circ}\text{C} \dots +98 \text{ }^{\circ}\text{C}$ között)

Klimatizált térfogat: $800 \times 800 \times 800 \text{ mm}^3$

Programozási lehetőség:

- Lokál üzemben: 1 hetes cikluson belül, napokra külön programozható alsó és felső határértékekre.
- Távvezérlési lehetőség: GP– IB interfészen keresztül.

Mérési szolgáltatások:

- Villamos jellemzők (nullpont, átviteli jellemzők stb.) mérése.
- Hőmérsékletmérés kis hőtéljesítményű érzékelőkkel.
- Mechanikai feszültség, deformáció mérése nyúlásmérőbéllyeges módszerrel.
- Kiegészítő vizsgálatok elektrodinamikus rázóasztalon.
- Mérési adatgyűjtés, felhasználói szempontú feldolgozás.
- Termovíziós felvételek készítése a felületi hőmérséklet-eloszlás elemzéséhez.
- Akusztikai (zaj, rezgés) mérések.

MTA MMSZ Méréstechnikai Osztály
Levélcím: 1052 Budapest, Pf. 58.
Telefon: 186-9814, 161-1873, 166-2366/221 vagy 223
Telex: 22-6936

Olvasószolgálati szám: 38

A kölcsönműszerpark szaporulata

GÖRGÉNYI LÁSZLÓ

DIGITÁLIS KÉZIMŰSZER, M 2037 TÍP.

Goerz gyártmány

méréstartományok	
egyenfeszültség	300 mV ... 1000 V (5 sávban)
egyenáram	300 μ A ... 15 A (6 sávban)
váltakozófeszültség (RMS)	300 mV ... 1000 V (5 sávban)
váltakozóáram (RMS)	300 μ A ... 15 A (6 sávban)
ellenállás	300 ohm ... 300 Mohm (7 sávban)
szint	— 100 ... + 62 dB (5 sávban)
egyéb mérési lehetőség	dióda-teszt
kijelzés	4 és fél digit és analóg
telepes üzemmód	

DIGITÁLIS MULTIMÉTER, 8840 A TÍP.

Fluke gyártmány

méréstartományok	
egyenfeszültség	200 mV ... 1000 V (5 sávban)
egyenáram	2000 mA
váltakozófeszültség (RMS)	200 mV ... 700 V (5 sávban)
váltakozóáram (RMS)	2000 mA
ellenállás	200 ohm ... 20 Mohm (6 sávban)
kijelzés	5 és fél digit
tartozék	200 A-es AC/DC árammérő fogó

A készülék GP—IB rendszerben vezérelhető.

TÉRERŐSSÉGMÉRŐ, MC—160 TÍP.

Promax gyártmány

frekvenciatartományok	
LOW VHF	46 ... 95 MHz
HIGH VHF	95 ... 225 MHz
SUPER VHF	225 ... 465 MHz

UHF	465 ... 860 MHz
méréstartomány	20 ... 110 dB μ V
tartozék	AMC 1 típ. antenna
telepes üzemmód	

TÉRERŐSSÉGMÉRŐ, MC—843 D TÍP.

Promax gyártmány

frekvenciatartományok	
LOW VHF	46 ... 110 MHz
FM	87 ... 108 MHz
HIGH VHF	110 ... 300 MHz
UHF	470 ... 860 MHz
méréstartomány	20 ... 130 dB μ V
tartozék	AMC 1 típ. antenna
telepes üzemmód	

KÉTSUGARAS OSZCILLOSKÓP, SS—7610 TÍP.

Iwatsu gyártmány

frekvenciatartomány	DC ... 100 MHz
érzékenység	1 mV/osztás ... 5 V/osztás
kettős időalap	
időeltérítés sebessége	20 ns/osztás ... 1 s/osztás
időeltérítés sebessége	2 ns/osztás ... 50 ms/osztás
amplitúdó és időmérés	kurzorok segítségével
triggerjel kijelzés	a 3. és 4. csatornán

DIGITÁLIS TÁROLÓ OSZCILLOSKÓP, COM 3051 TÍP.

Kikusui gyártmány

csatornák száma	kettő
frekvenciatartomány	DC ... 50 MHz
érzékenység	5 mV/osztás ... 5 V/osztás
kettős időalap	
időeltérítési sebessége	0,1 μ s/osztás ... 0,1 s/osztás
	0,1 μ s/osztás ... 50 ms/osztás

mintavétel frekvenciája
képernyő memória
referencia memória
hálózati és telepes üzemmód

20 MHz
1023 szó/csatorna
4 hullámformára

TELJESÍTMÉNYANALIZÁTOR, VIP MK 3 TÍP.

Elcontrol gyártmány

mérhető rendszerek	egy- és háromfázisú
méréstartományok	
feszültség (RMS)	6 ... 600 V
áram (RMS)	10 ... 1000 V
frekvencia	20 ... 1000 Hz
számított értékek	teljesítménytényező, látszólagos, hatásos és meddő teljesítmény, fogyasztás
digitális kijelzés	fázisonként összegezve
max. és min. alarm	két kimenő relé
mérési adatok rögzítése	RS 232 interfészen keresztül, beépített nyomtatón
telepes és hálózati üzemmód	

DIGITÁLIS TÁROLÓ OSCILOSZKÓP, DS-8600 TÍP.

Iwatsu gyártmány

csatornák száma	kettő
frekvenciatartomány	DC ... 2 MHz
érzékenység	5 mV/osztás ... 20 V/osztás
időeltérítés sebessége	1 μ s/osztás ... 0,5 s/osztás
mintavétel frekvenciája	16 MHz
a memória	
Y irányú felbontása	6 bit
adathosszúsága	6,4 kszó/csatorna
kijelzés	128 X 160 képpont (LCD)

DIGITÁLIS TÁROLÓ OSCILOSZKÓP, PM 3308 TÍP.

Philips gyártmány

csatornák száma	kettő
frekvenciatartomány	DC ... 100 MHz
érzékenység	5 mV/osztás ... 5 V/osztás
időeltérítés sebessége	10 ns/osztás ... 200 ms/osztás
mintavétel frekvenciája	40 MHz
a memória	
Y irányú felbontása	8 bit
adathosszúság	4096 minta/képernyő
kijelzés	512 X 256 képpont (elektrolumineszcens képernyő)

A készülék GP-IB rendszerben vezérelhető.

KÉTCSATORNÁS FFT-ANALIZÁTOR, CF-355 TÍP.

Ono Sokki gyártmány

analízis funkciók	idő, frekvencia és amplitúdó
frekvenciatartomány	1 Hz ... 40 kHz
mintavételezés	12 bit-es A/D konverter
memóriák	512 kb-át RAM
	1 Mb-át diszk
kimenetek	plotter, video, X-Y regisztráló

kijelzés 7 inches képernyőn
A készülék GP-IB rendszerben vezérelhető.

MŰHOLD-SZINTMÉRŐ, SPM 900 TÍP.

Hirschmann gyártmány

frekvenciatartomány	950 ... 1750 MHz
méréstartomány	40 ... 70 dB μ V
kijelzés	analóg
telepes üzemmód	

IMPULZUS REFLEKTOMÉTER, IRG 23 TÍP.

Baur gyártmány

max. vizsgálható kábelhossz	10 km
mérési pontosság	1 %
kijelzés	240 X 64 pontos képernyőn
memória	4 echogram tárolására
adatrögzítés	beépített nyomtatón
telepes üzemmód	

DIGITÁLIS TÁROLÓ OSCILOSZKÓP, 54501 A TÍP.

Hewlett-Packard gyártmány

csatornák száma	négy
frekvenciatartomány	DC ... 100 MHz
érzékenység	5 mV/osztás ... 5 V/osztás
időeltérítés sebessége	2 ns/osztás ... 5 s/osztás
mintavétel frekvenciája	10 MHz
a memória	
Y irányú felbontása	8 bit
adathosszúság	501 pont
A készülék GP-IB rendszerben vezérelhető.	

HORDOZHATÓ SOKCSATORNÁS ANALIZÁTOR, XF 48 TÍP.

Nucleus gyártmány

max. csatornaszám	8192
órafrekvencia	100 MHz
bemenet	0 ... 8,2 V
erősítés	10 X ... 500 X
nagyfeszültségű tápegység	0 ... 5000 V
a készülék vezérlése, az adatok feldolgozása és megjelenítése	beépített, IBM kompatibilis, 16 bites AT komputerrel
telepes üzemmód	

INFRAVÖRÖS HŐMÉRÉSEKLETMÉRŐ, RAYNGER II. PLUS TÍP.

Raytek gyártmány

méréstartomány	- 30 ... + 1400 °C
spektrális tartomány	8 ... 14 μ m
kijelzés felbontása	1 °C
tárgytávolság	25 mm ... 2,3 m
céltávcső	beépítve
telepes üzemmód	

EPROM SOROZATPROGRAMOZÓ, R 4951 TÍP.

Advantest gyártmány

programozható EPROM-ok

száma	1 ... 10 db
max. kapacitása	4 Mbit
tokok mérete	28 és 32 lábú
kijelzés	2 X 16 karakter

HŐMÉRSÉKLET- ÉS PÁRATARTALOMMÉRŐ, RHT 100 TÍP.

Ebro gyártmány

méréstartományok

nedvességre	3 ... 98 %
hőmérsékletre	– 100 ... + 200 °C
érzékelők	levegő vagy gáz méréséhez, bálázott áruhoz
kijelzés	3 és fél digit

telepes üzemmód

HŐMÉRSÉKLET- ÉS PÁRATARTALOMSZABÁLYOZÓ, BHX 400 TÍP.

Ebro gyártmány

méréstartományok

nedvességre	3 ... 98 %
hőmérsékletre	0 ... + 80 °C
érzékelők	levegő vagy gáz méréséhez papírhoz
kijelzés	2 X 3 és fél digit
regisztráló kimenet	analóg
vezérléshez	2 relécsatlakozás

HŐDRÓTOS ANEMOMÉTER, 54 N 60 TÍP.

Dantec gyártmány

méréstartomány

hőmérsékletre	– 15 ... + 85 °C
légsebességre	0,1 ... 30 m/s
kijelzés	3 digit
regisztráló kimenet	analóg
belső tároló	100 mérés eredményére
telepes üzemmód	

HALOGÉN-SZIVÁRGÁS MÉRŐ, HLD 3000 TÍP.

Leybold gyártmány

méréstartomány

	$9 \times 10^{-7} \dots 9 \times 10^{-4}$ mbar x l/s
átfolyó mennyiség	0,14 ... 142 g/év
kimenetek	280 cm ³ /min
kijelzés	két relékimenet és RS 232 digitális

KÁBELKERESŐ, FM 850 TÍP.

Seba Dynatronics gyártmány

az adó

teljesítménye	1 ... 8 W
---------------	-----------

frekvenciája

a vevő

kijelzése

telepes üzemmód

480, 1450 és 9820 Hz

optikai és akusztikai

KAZETTÁS MÉRŐMAGNETOFON, MR-30 TÍP.

TEAC gyártmány

csatornák száma

szalagsebesség	7
frekvenciataromány	38,0 ... 1,19 cm/s
bemenő feszültség	DC ... 10 kHz
kimenő feszültség	0,2 ... 10 V
torzítás	0 ... 2 V
	1 %

HARMATPONTMÉRŐ, 660 TÍP.

EG & G gyártmány

méréstartomány

pontosság	– 50 ... + 100 °C
áramlási sebesség	0,3 °C
áramlás megengedett nyomása	0,25 ... 2,5 l/min
érzékelő hőmérséklettartománya	0 ... 21 kg/cm ²
kijelzés	– 40 ... + 100 °C
regisztráló kimenet	3 és fél digit
	analóg

HŐDRÓTOS ANEMOMÉTER, GGA-65 P TÍP.

Alnor gyártmány

méréstartomány

hőmérsékletre	– 40 ... + 180 °C
légsebességre	0,1 ... 30 m/s
légáramlásra	20 ... 300 m ³ /h
kijelzés	3 és fél digit
telepes üzemmód	

INTEGRÁTOR, 3396 A TÍP.

Hewlett-Packard gyártmány

adatfeldolgozás

analóg bemenő jel	– 10 ... + 1000 mV
mintavételezés	20 mérés/s
tárolás	
memóriaméret	64 kb-át RAM, 192 kb-át ROM
csúcstárolás kapacitása	1240 csúcs
programozás	
nyelve	BASIC
regisztrálás	
plotter írásfelülete	8,5 x 11 inch
írássebesség	150 karakter/s

POLARIZÁCIÓS MIKROSKÓP, AXIOSKOP POL TÍP.

Opton gyártmány

binolukáris fototubus

szögosztós forgatható tárgyasztal

megvilágítás

objektívek

résző fényű vizsgálatokhoz

Epiplan-Neofluar Pol sorozat

okulárok 5 X ... 50 X
automatikus mikroszkóp kamera

INVERZ MIKROSKÓP, SEDIVAL TÍP.

Zeiss gyártmány

binokuláris tubus	áteső fényű vizsgálatokhoz
rögzített tárgyasztal	planchromat sorozat
megvilágítás	2,5 X ... 20 X
objektívek	GF-PW 10 X
okulárok	

INVERZ MIKROSKÓP, ID 03 MT TÍP.

Opton gyártmány

binokuláris tubus	áteső fényű vizsgálatokhoz
rögzített tárgyasztal	achromat sorozat
megvilágítás	3,2 X ... 20 X
objektívek	CPLW 10 X
okulárok	
fáziskontraszt vizsgálati lehetőség	

ELEKTRO-OPTIKAI TÁVMÉRŐ, ELDI 4 TÍP.

Opton gyártmány

méréstartomány	0 ... 1 km
pontosság	5 mm
kijelzés	digitális
adatkimenet	RS 232 interfész
céltávcső	Eth 4 típ. teodolit
telepes üzemmód	

UNIVERZÁLIS FÉNYMÉRŐ, S 2 TÍP.

Hagner gyártmány

méréstartomány	3 ... 100000 cd/m ² ill. lux
kijelzés	analóg
regisztráló kimenet	analóg
különleges érzékelők	száloptikához, infravörös sugárzáshoz, félgömb alakú
telepes üzemmód	

DIGITÁLIS GYORSMÉRLEG, PJ 1220 TÍP.

Mettler gyártmány

méréstartomány	0 ... 2000 g ill. 0 ... 12000 g
leolvashatóság	0,1 g ill. 1 g

FELÜLETI ÉRDESSÉGMÉRŐ, 211 TÍP.

Mitutoyo gyártmány

mérési tartományok	
Ra	0,05 ... 40 μm
Rmax, Rz	0,3 ... 160 μm
úthossz	1,25 ... 12,5 mm
kijelzés	digitális
telepes üzemmód	

KAPILLÁRIS GÁZKROMATOGRÁF, 5890 A TÍP.

Hewlett-Packard gyártmány

befecskendezés	osztott injektoron
áramlásmérés	elektronikus
kályha	
max. hőmérséklete	450 °C
max. felfűtési sebesség	70 °C/min
érzékelő	
fajtája	lángionizációs detektor
max. érzékenysége	15 m Coulomb/g szén
adatfeldolgozás	3396 A típ. integrátorral

KONDUKTOMÉTER, OK-114 TÍP.

Radelkis gyártmány

méréstartomány	20 μ S/cm ... 2000 mS/cm
pontosság	0,5 %
hőfokkompenzáció	automatikus vagy kézi
kijelzés	3 és fél digit
regisztráló kimenet	analóg és digitális

OLDOTT-ÓXIGÉN MÉRŐ, SL-9 TÍP.

ORION Research gyártmány

méréstartományok	0 ... 200 % ill. 0 ... 20 ppm
pontosság	2 % ill. 0,2 ppm
automatikus hőfokkompenzáció	0 ... 40 °C
kijelzés	2 és fél digit
telepes üzemmód	

DIGITÁLIS ANALITIKAI MÉRLEG, AE 260S TÍP.

Mettler gyártmány

méréstartomány	0 ... 60 g, 0 ... 205 g
leolvashatóság	0,1 mg ill. 1 mg

Összeállította: RADNAI RUDOLF

PROCEEDINGS OF THE ITC'89

Washington, IEEE, 1989, 959 p.

1989. augusztus 29 és 31 között Washingtonban rendezték meg az ITC (International Test Conference) jubileumi, 20. rendezvényét. A rendezvénysorozat, amely kezdetben a „Cherry Hill” International Test Conference nevet viselte, nagymértékben hozzájárult ahhoz, hogy az elektronikai tesztelés nem maradt le az integrált áramkörök széldületes ütemű fejlesztéséhez képest. Az elmúlt két évtizedben az elektronikai tesztelés filozófiája alapvetően megváltozott. A leglényegesebb változás, hogy a teszt szempontjait már az áramkörök tervezésének kezdetétől figyelembe veszik. Ez a technika az ún. tesztelhetőségre való tervezés fontos szerepet kapott az 1989. évi konferencián is. Több szekcióban mintegy húsz előadás foglalkozott ezzel a kérdéssel. Néhány előadócím ebből a témakörből: CMOS tervezés a tesztelhetőség javítására, A tesztelhetőségre való tervezés gazdaságossága, ASIC-tervezés automatizálása a teszt-szempontok figyelembe vételével, Az MC68332 moduláris vezérlő teszt-jellemzői stb.

A konferencia előadásainak anyagát tartalmazó könyv Európában az alábbi címen rendelhető meg: IEEE Computer Society 13, Avenue de l'Aquilon, B-1200 Brussels, Belgium

Fischer, D.: GRAPHISCHE PROGRAMMIERUNG MIT PC-DRAFT

München, Hanser, 1989., 250 p.

A PC-DRAFT a Düsseldorfban működő rhv szoftverház kétdimenziós professzionális CAD rendszere, amely IBM-PC számítógépeken futtatható. A PC-DRAFT használata viszonylag könnyen elsajátítható, rendszerkészlete logikus felépítésű és bő az utasításkészlete. Ez magyarázza gyors elterjedését a gépészeti és az általános mérnöki tervezés területén. Fischer könyve a PC-DRAFT speciális grafikai alkalmazásait mutatja be az olvasónak. Néhány a részletesen bemutatott területek közül: paraméterezett alkatrészrajzolás, automatikus fóliakijelölés (kontúr, méretezés), szövegszerkesztés, asszociatív méretezés. A PC-DRAFT lehetőségeinek bemutatása mellett a szerző mintaprogramokkal is illusztrálja az elmondottakat. A mintaprogramok a

PC-DRAFT 4.0 vagy annál magasabb verzióira érvényesek. Ezek a programok diszketten is megvásárolhatók az alábbi címen: Dr.-Ing. Dieter Fischer, Wilhelm-Hoegner Str. 21. 8000 München 83, BRD.

ADVANCES IN INSTRUMENTATION VOL I-IV.

Research Triangle Park, ISA, 1988, 2000 p.

Az 1988-ban Houstonban rendezték meg ISA/88 nemzetközi konferenciát és kiállítást az ipari mérés-technika fejlesztésében elért legújabb eredmények bemutatására. A konferencia anyagát négy kötetben jelentették meg. Az első kötet a vegyipari mérésekkel, a második a számítógépes mérési adatgyűjtéssel kapcsolatos előadások anyagát tartalmazza. A harmadik kötetben a folyamatirányítással és szabályzástechnikával, a negyedikben pedig a robotokkal és a szakértői rendszerekkel kapcsolatos előadásokat gyűjtötték össze. Néhány érdekesebb előadás címe: Elosztott vezérlés grafikus nyelv használatával Bitbus-rendszerekben, Optikai távérzékelés a polimer gyártásban, Műszerek és érzékelők védelme villámcsapás ellen, Ötödik-generációs folyamatirányító architektúrák, Az SCSI interfész használata ipari adatgyűjtésben.

A kiadvány az alábbi címen rendelhető meg: Publication Services, ISA, 67 Alexander Drive, Research Triangle Park, NC 27709, USA

Cormack, E.Ed.: THE CD-ROM DIRECTORY 1989

London, TFPL, 1989, 283 p.

A CD-ROM (Compact Disk-Read Only Memory) egy általános összefoglaló elnevezés az optikai adattárolásra. Ezzel a módszerrel egyetlen műanyag lemezen 600 Mbájt információ helyezhető el, ez 1600 floppy-diszk tárolókapacitásával egyenlő és kb. 270 ezer gépelt oldali szöveget jelent. A CD-ROM-on lévő információ átlagos elérési ideje 1 s körül van, a megtalált adatok 150 Kbájt/s sebességgel vihetők át számítógépre, ez kb. ötszöröse egy floppy-tár adatátviteli sebességének. A fentiek alapján szükségtelen hangsúlyoznunk, milyen óriási jelentősége van a CD-ROM technikának az informatikában.

A TFPL Publishing kiadó évente átdolgozott kiadványban jelenteti meg CD-ROM útmutatóját. A kiadvány 1989-es kiadása hat fejezetből áll: CD-ROM hardverek

adatai, CD-ROM információs rendszerek, Cég útmutató, CD-ROM témájú könyvek, Folyóiratok és magazinok, Konferenciák és kiállítások.

Valamennyi fejezet igen tömör, csaknem száraz, de rendkívül informatív adatgyűjtemény. A készülékek, könyvek és folyóiratok felsorolásánál például árat is közöl a szerkesztő.

A kiadvány az alábbi címen rendelhető meg: TFPL Publishing, 22 Peters Lane, London, EC1, UK.

1989 ISDN HANDBOOK AND BUYERS GUIDE

Boston, IGI, 1989, 166 p.

A fejlett távközléssel rendelkező országokban az ISDN (Integrált Szolgáltatású Digitális Hálózatok) határozza meg a fejlődés irányát. Az ISDN gondolatát 1959-ben fogalmazta meg H.E. Vaughan, a CCITT francia kezdeményezésre kezdett foglalkozni a témával és az elmúlt évtizedekben a specifikációk kidolgozását követően megkezdődött a szükséges eszközök (kapcsoló központok, terminálok, műszerek stb.) fejlesztése, majd az ISDN részhálózatok létrehozása.

Az amerikai Information Gatekeepers Inc. 1986 óta különböző riportokkal és kiadványokkal segíti az ISDN elterjedését. Ezek sorába tartozik az évente átdolgozott kiadásban megjelentetett ISDN kézikönyv és Vásárlói Tájékoztató. Az 1989-es kiadásnak mintegy egyharmadát teszik ki a rendszert különböző szempontokból leíró tanulmányok. A következő hasonló terjedelmű rész hasznos adatok gyűjteménye. Ebben többszáz tételes ISDN cikkjegyzék, könyvek, folyóiratok és konferenciák adatai találhatóak. A befejező rész az ISDN rendszerek elemeit gyártó vállalatok és szolgáltató intézmények felsorolását tartalmazza.

A kézikönyv az alábbi címen rendelhető meg: IGI, 214 Harvard Ave, Boston, MA 02134, USA

Feitelson, D.G.: OPTICAL COMPUTING

Cambridge, MIT Press, 1988, 393

Ha számítógépről beszélünk napjainkban, akkor általában digitális elektronikus számítógépre gondolunk. Ezek a berendezések a Neumann János által kidolgozott alapelven működnek és a hardver felépítésben elért hatalmas fejlődésnek köszönhetően eredményesen használhatók a legtöbb alkalmazásban. Vannak azonban olyan speciális feladatok pl. a képfeldolgozás, ahol más módszerek alkalmazására van szükség. Az optikai processzorokkal kapcsolatos kutatások a radar-technika elterjedése után indultak meg. Nagy ugrást jelentett eddigi történetük során a lézerek megjelenése a 60-as évek elején. Jelenleg az optikai számítógépekkel kapcsolatos kutatások két irányban folynak, a speciális-

célú analóg optikai processzorok és az általános célú digitális optikai számítógépek területén.

Feitelson könyve egy rendkívül jól rendszerezett áttekintés az optikai számítástechnika eddigi eredményeiről. A szerző hatalmas irodalmat dolgozott fel a könyv írása során, jól mutatja ezt a 752 utalást tartalmazó irodalomjegyzék. Érdeme, hogy az egyes fejezetek összeállítása és írása során sikerült kiválasztania a valóban fontos eredményeket, és azokat olvasmányos, jól áttekinthető formában nyújtja át az olvasónak. Néhány fő fejezetcím a könyvből: Miért van szükség optikai processzorokra?; Optikai alapismeretek, Optikai kép és jelfeldolgozás; Hibrid optikai/elektronikus rendszerek; Nemlineáris optika, Technológiai megoldások.

Inglis, A.F.Ed.: ELECTRONIC COMMUNICATIONS HANDBOOK

New York, McGraw-Hill, 1988, 624 p.

Az elektronikus hírközlésben az elmúlt évtized során technikai újítások egész sora hozott alapvető változást. A száloptikás és szatellit jelátvitel, GaAs félvezetők megjelenése, a digitális kapcsolástechnika és a mozgószerkezeti cellás hírközlőrendszerek csak néhány a sok újítás közül. Az iparilag fejlett világban a hírközlés, mint az infrastruktúra fontos része, kulcsszerepet tölt be a gazdasági és társadalmi fejlődésben. Az Egyesült Államok különleges helyzetben van a hírközlést tekintve, világelső a technikai fejlődésben, ugyanakkor az előírások, szabályok hiánya vagy be nem tartása egyre több problémát okoz ebben a hatalmas országban.

A McGraw-Hill kiadó kézikönyv sorozatának legújabb tagja az elektronikus hírközlés alapismereteinek és szabványainak összefoglalása. A több mint 30 szakember közreműködésével készült könyv legfőbb érdeme az arányos és egységes felépítés. Néhány fejezetcím a könyvből: Szatellit átviteli rendszerek, Csomagkapcsolás, Cellás rádió rendszerek, Előírások és szabványok beszéd- és adat-átviteli rendszerek tervezéséhez.

A kitűnően összeállított könyvet 276 ábra gazdagítja.

Kriebel, H.: SATELLITENEMPFANG JAHRBUCH'89

Schondorf, Kriebel, 1989, 508 p.

A rádió és TV műsorok szatelliten keresztül történő sugárzása, amely mintegy 15 éve kezdődött az Egyesült Államokban, ma már Európában is egyre jelentősebb szerepet játszik. Nő a programok választéka és az újabb és újabb szatellitek segítségével egyre több országban vehetők a programok, Henning Kriebel könyve az első német nyelvű szatellit-évkönyv, 150 ábra és 32 táblázat felhasználásával közli azon ismereteket, amelyek a szatellit-vevők vagy vevőrendszerek kiépítésével és karbantartásával foglalkozó szakembereknek szüksége lehet.

Szabványok, előírások, sugárzási program-adatok mellett a legnagyobb sorozatban gyártott antennák és vevők adatait is ismerteti a szerző. A könyv végén található egy felsorolás, amely a szatellit-technika területén tevékenykedő vállalatok címét, telefon és telex számát tartalmazza.

A kiadó címe: Kriebel Verlag, Angerweg 14, 8913 Schondorf, BRD

Timár, P.L. Ed.: NOISE AND VIBRATION OF ELECTRICAL MACHINES

Budapest, Akadémiai Kiadó — Elsevier Science Publishers, 1989, 339 p.

Az Akadémiai Kiadó és az Elsevier Science Publishers közös kiadásában megjelent mű átdolgozott és javított angol nyelvű változata a Villamos gépek zaja és rezgése című könyvnek, amelyet a Műszaki Könyvkiadó adott ki 1986-ban.

A könyv három fő részből és ezeken belül 18 fejezetből áll. A fő részek címei: Zaj és rezgés keletkezése és megszüntetése, Zaj és rezgés jelenségek kísérleti vizsgálata, Rezgésakusztikai módszerek gyakorlati alkalmazása forgó elektromos gépek vizsgálatánál. A könyv, amely egy öttagú szerzőgárda munkája, rendkívül gyakorlatias szemléletű, az egyes fejezetekben a rövid elméleti ismertetéseket gyakorlati képletek, hasznos adatokat tartalmazó táblázatok, grafikonok egészítik ki. A 7 részből álló Függelékben rezgésakusztikai szabványok és a jelanalízis matematikai módszereinek leírása található.

Kumara, S.T.—Kashyap, R.L.—Soyster, A.L.: ARTIFICIAL INTELLIGENCE. MANUFACTURING THEORY AND PRACTICE.
Norcross, IIE, 1989, 686 p.

Nem könnyű körülírni a mesterséges intelligencia (Artificial Intelligence, AI) fogalmát. A Webster's Dictionary szerint az intelligencia — „képesség új szituációk felismerésére, megértésére és megoldására”. Az emberi agy hatalmas teljesítményre képes ezen a területen és a számítástechnika kezdeti napjai óta nagy erőfeszítések történtek az embert bizonyos szituációkban helyettesíteni képes rendszerek létrehozására. Az ipari gyártásban az automatizáció hozta magával a mesterséges intelligencia iránti igényt. A rutinszerűen ismétlődő műveletek irányítása egyszerű feladatnak tűnik, de a váratlan események bekövetkezése esetén a vezérlő rendszernek az embert utánzó döntési képességgel kell rendelkezni és ez már távolról sem egyszerű feladat.

Milyen általános szempontok érvényesek a mesterséges intelligenciát hordozó rendszerek létrehozására, hogyan adaptálhatók meglévő rendszerek új konkrét

alkalmazásokhoz, milyen módszerekkel biztosítható, hogy az AI rendszerek intelligenciája kövesse a technológia változtatásokat? Ilyen és ehhez hasonló kérdésekre kaphat választ az olvasó a könyvből, amelynek öt fejezete közül az első kettő elméleti kérdésekkel foglalkozik, a továbbiak konkrét ipari rendszereket mutatnak be.

A könyv az alábbi címen rendelhető meg: Industrial Engineering and Management Press, 25 Technology Park, Norcross, Georgia 30092, USA

OBERFLÄCHEN TECHNIK'88
München, Seibt, 1988, 300 p.

Felületkezeléssel kapcsolatos ismeretek gyűjteménye — ezt az alcímet is adhatnánk a Seibt kiadó gondozásában megjelent műnek. Az A4-es formátumú évkönyv négy fő részből áll. Az első részben hét áttekintő cikk foglalja össze a felületkezelésben használt különböző módszerek fejlesztési irányát. Ugyanitt egy rendkívül hasznos táblázat-gyűjtemény is van, amelyben a szakterület szinte valamennyi fontos adata megtalálható. A második rész egy ABC sorrendben összeállított tárgyszó gyűjtemény, tárgyszókénti utalással a következő részben található szakmai névsorhoz. A negyedik rész a kiadványban előforduló vállalatok felsorolását tartalmazza nevük ABC sorrendjében.

A tervek szerint a kiadvány évente jelenik majd meg átdolgozott kiadásban. A kiadó címe: Seibt Verlag GmbH, Leopoldstr. 208, D—8000 München 40, BRD

Pfeiffer, T.: CAD FÜR BAUINGENIEURE
Wiesbaden, Vieweg, 1989, 275 p.

A számítógépeket eredetileg matematikai műveletek elvégzésére konstruálták, mégis az utóbbi időben egyre nő a grafikai feladatok megoldására is használható rendszerek száma. A CAD rövidítéssel jelölt rendszerek a mérnöki tervező és rajzoló munkát forradalmasították.

A CAD rendszerek nemcsak a hagyományos tervezői feladatok elvégzését teszik gyorsabbá és könnyebbé, hanem alapvetően új lehetőségeket teremtenek a technika szinte valamennyi területén. Az építészet kiemelkedően fontos területnek számít ebből a szempontból, ezért számíthat igen nagy érdeklődésre Pfeiffer könyve, amely a CAD technikával ismerkedő építészmérnökök számára készült. A könyv hét fejezetből áll. Az első fejezetben a CAD rendszerek hardver elemeit mutatja be a szerző, a második fejezetben a szoftver alapfogalmakat foglalja össze. A harmadik fejezet a CAD alapfunkciókat, a negyedik a kétdimenziós, az ötödik a háromdimenziós CAD rendszerek jellemzőit mutatja be. A két utolsó fejezetben gyakorlati példákkal illusztrálja a szerző a CAD rendszerek használatát.

A könyv függeléke a speciálisan építészeti célra kidolgozott CAD szoftverek felsorolását tartalmazza, nyugatnémet forgalmazó cég megjelölésével.

Stevens, R.T.: GRAPHICS PROGRAMMING IN C
Redwood City, M & T, 1988, 639 p.

A C programozási nyelvet a 70-es évek elején dolgozta ki Dennis Ritchie a Bell Laboratorium munkatársa. Kezdetben a nyelv elterjedését gátolta bonyolultsága, nehezen elsajátíthatósága. Alapvető változást jelentett a Borland cég Turbo C programjának megjelenése 1986-ban. Ez az IBM-PC gépekhez kidolgozott szoftver egy integrált programfejlesztő környezet, amely a korábban megjelent Turbo Pascalhoz hasonlóan nagymértékben leegyszerűsíti a programfejlesztést.

A C nyelv grafikai feladatokra való használatát elősegítette az IBM-PC széleskörű elterjedésével együttjáró hardver és szoftver szabványosítás. Steves a Turbo C és Microsoft C nyelvek használatát mutatja be IBM-PC környezetben. Részletesen ismerteti a ROM BIOS, a VGA, az EGA és a CGA lehetőségeit és gyakorlati példákon keresztül mutatja be, hogyan állíthatók össze komplex grafikai programok. A mintaprogramok az M & T könyvkiadó által forgalmazott floppy-diszken is megkaphatók.

Lee, W.: MOBIL CELLULAR TELECOMMUNICATIONS SYSTEMS
New York, McGraw-Hill, 1989, 449 p.

A mobil távközlés rádióhullámok segítségével történő információ átvitelt jelent mozgó és állandóhelyű átlomások között. A rádióhírközlés területén az ún. cellás rádiótelefon rendszerek az átvitel-, a számítás- és a rádiótechnika együttműködő kombinációjára épülnek. Ezek a rendszerek általában nyilvánosan kapcsolt távbeszélőhálózathoz csatlakoznak. A cellás rendszerek automatikusan követik a mozgó előfizető helyzetét és mindenkor helyére irányítják a hívásokat. Mozgás közben szükség esetén csatorna vagy bázisállomás váltással biztosítják az átvitel zavartalanságát, anélkül, hogy az előfizető tenne valamit vagy észrevenné az átkapcsolást.

A fejlett távközléssel rendelkező országokban, mindenek előtt az Egyesült Államokban a cellás rádiótelefon rendszerek telepítése során az egyik legnagyobb problémát a frekvenciakiosztás és az ezzel összefüggő rádiófrekvenciás zavarás jelenti. Nem véletlen tehát, hogy Lee könyvében ezek a témák rendkívül részletes tárgyalásra kerülnek. A könyv első két fejezete a cellás rádiótelefon rendszerek felépítését és elemeit ismerteti. Az ezt követő három fejezet jellemzőkkel és előírásokkal foglalkozik. A 6–8. fejezetekben a zavarokkal

kapcsolatos ismereteket találja meg az olvasó, míg a 9–14. fejezetek részletes ismertetést tartalmaznak a cellás rádiótelefonok technológiájáról. Az utolsófejezetben a cellás rádiótelefonok fejlesztési tendenciáit mutatja be a szerző.

Petry, J.: SPEICHER-PROGRAMMIERBARE STEUERUNGEN
Heidelberg, Hüthig, 1988, 128 p.

Az ipari automatizálás területén egyre nagyobb szerepet kap a tárolt-programvezérlés (Speicher-Programmierbare Steuerungen, SPS). Az NSZK-ban a DIN 19239 számú szabvány teremtett egységes hátteret ennek a szakág-nak. Petry könyve egy alapfokú, általános bevezetés az SPS technikába. A szerző bemutatja a tárolt-programvezérléssel működő rendszerek építőelemeit, a különböző összekapcsolási lehetőségeket és rövid egyszerű programozási példák segítségével a felhasználási lehetőségeket. Néhány fejezetcím az elsősorban hardverorientált könyvből: Hol van szükség programozott vezérlésre?, Az SPS hardver elemkészlete, Programozókészülékek, Program-struktúrák, Programozási példák, SPS-rendszerek megbízhatósága, biztonsága, karbantartása és javítása.

Schraft, R.D.—Wolf, E.—Leicht, T.: BESTÜCKAUTOMATEN
Heidelberg, Hüthig, 1989, 241 p.

Az elektronikus berendezések szerelésének legmunkaigényesebb művelete az alkatrészek beültetése a nyomtatott huzalozású lemezekbe. Ráadásul ez a munka rendkívül nagy hibalehetőséget rejt magában. A nagyobb termelékenység és a megbízhatóság növelése érdekében automatikus beültető és felületszerelő berendezéseket alkalmaznak a gyártás ezen kritikus fázisában. Ezek a berendezések igen drágák, ezért kiválasztásuknál gondos mérlegeléssel kell a különböző jellemzőket összehasonlítani.

Schraft és szerzőtársai ehhez a munkához nyújtanak értékes segítséget. Könyvük egy rövid technológiai bevezetés után katalógusadatok rendszerezett ismertetésével mutatja be a jelenleg kapható beültető és szerelő automatákat. Néhány ismert és néhány kevésbé ismert név a gyártók listájáról: Siemens, Sony, TDK, Sanyo, Philips, Nitto Kogyo, Ismeca, Amistar stb. Az egységes rendszerben közölt adatok között megtaláljuk a legfontosabb funkcionális jellemzők mellett a piacra kerülés időpontját és az árat is. A szerzők összesen 96 berendezés adatait közlik.

A könyv végén található Függelékben a gyártó cégek címe és egyéb fontos adatai (telex, telefon és telefax számok) található meg.

**Hatley, D.J.—Pirbhai, I.A.: STRATEGIES
FOR REAL-TIME SYSTEM SPECIFICATION**
New York, Dorset House, 1988, 386 p.

A számítógépek, vagy általánosabb fogalmazásban a program vezérlésű rendszerek fontos felhasználási területét jelentik azok az alkalmazások, ahol alapkövetelmény az azonos-idejű (real-time) működés. Az azonos-idejű működés egyik leglényegesebb követelménye, hogy a rendszer megfelelően gyors legyen környezetéhez képest. Hatley és Pirbhai az azonos-idejű rendszerek tervezésének elméleti kérdéseivel foglalkoznak könyvükben. A szerzők a konkrét tervezéssel kapcsolatos kérdések megoldását az olvasóra bízják. Nem adnak tanácsokat vagy útmutatást a szoftver vagy hardver kialakításához. Ennek ellenére a könyv kifejezetten gyakorlatias szemléletű, mivel jól kiválasztott példák egész sorával illusztrált, ezek a gyorsan változó hardver és szoftver technológiától független megoldásokat mutatnak be.

Egy könyvnek a legfőbb érdeme, hogy ha arról szól, amit a címben ígérnek a szerzők. Hatley és Pirbhai könyvére ez az első oldaltól az utolsóig igaz. A művet, amelyet 220 kitűnő ábra is gazdagít, elsősorban a rendszertervezés általános kérdéseivel foglalkozó szakembereknek ajánljuk.

**Doel, H.—Schambeck, W.: HANDBUCH
DER STATELLITEN-DIREKTEMPFANGSTECHNIK**
Heidelberg, Hüthig, 1989, 221 p.

A szatellit-technika a hírközlés és műsorszórás egyik legfontosabb új területe. Néhány éve jelentek meg az első elméleti könyvek a szatellit-vétel alapjairól, de a gyors fejlődés ma már szükségessé tette azt is, hogy kézikönyv szülessen erről az új területről. Dodel és Schambeck könyve a jó kézikönyv valamennyi fontos jegyét magán viseli. Jól tagolt, tömör, gazdagon illusztrált és igen sok lexikális adatot tartalmaz. A szerzők igyekeztek a szatellit-technika minden területét feldolgozni a könyvben.

A legismertebb szatellit-TV ismeretek mellett hasonlóan részletes fejezetek foglalkoztak a hírközlés és a rádió műsorszórás területén használt szatellitek jellemzőivel. A könyv a szatellit-vétellel foglalkozó tervezők, szerelők számára konkrét tervezési segédleteket is tartalmaz, valamint egy speciális logarlécet a számítások megkönnyítésére.

Jamsa, K.: USING DOS 4
Berkeley, Osborne/McGraw-Hill, 1989, 1022 p

Az IBM PC 1981-es bevezetése óta a DOS operációs rendszer szabványnak tekinthető a személyi számítá-

technikában. A felhasználói igények növekedésével a DOS-nak különböző bővített változatai születtek, így az 1.25 jelű változat 1982-ben, amely a kétoldalas-diszkek és 3.0 változat 1984-ben, amely 1.2 Mbájtos-diszkek használatát tette lehetővé.

Az 1988-ban megjelent 4.0 változat legfontosabb újdonsága a menüvezérelt felhasználói-interfész, az ún. DOS Shell.

Jamsa könyve mindenekelőtt a DOS 4.0 újdonság-nak számító lehetőségeit mutatja be, de a szerző gondolt a DOS rendszert még nem ismerő olvasókra is, ezért a könyv egy tömör DOS ismertetőt is tartalmaz. A mű gyakorlati tanulásra készült, nagyjából azonos kb. húszperces gyakorlatokból és az ezeket kiegészítő ellenőrzőkérdésekből áll. A gyakorlatok rendszerének kiforrottságán jól látszik a szerző tapasztalata, amit az Osborne kiadó előzőleg publikált DOS kézikönyveinek írása során szerzett.

A könyvben található mintaprogramok mágneslemezen is megrendelhetők az alábbi címen: Kris Jamsa Software, Inc., Box 26031, Las Vegas, Nevada 89126, USA

**Thies, K.-D.: DIE INNOVATIVEN 80286/80386
ARCHITEKTUREN. TEIL 1—2.**
München, te-wi, 1988, c. 800 p.

A személyi számítástechnika közelmúlt történetében az IBM cég számítógépei meghatározó szerepet játszottak.

Az IBM gépeket Intel gyártmányú processzorokkal tervezték, ezen mikroprocesszorok kifejlesztése a két mammutcég szoros együttműködésével történt. A 8088, 80286, 80386 sorozat tagjai lényegesen eltérő teljesítményűek annak ellenére, hogy a tervezők gondot fordítottak az ún. felülről való kompatibilitásra.

A 80286/80386 processzorok OS/2 operációs rendszerrel többfeladatos működést tesznek lehetővé és a virtuális címzés mód használatával hatalmas tárhatalom (a 80386 esetében például 64 Terabájt) áll a felhasználók rendelkezésére.

Thies könyvsorozatának két kötete a 80286 és a 80386 típusú processzorok felhasználásának részletekérdeivel foglalkozik. A szerző részletesen bemutatja a nagyteljesítményű processzorok architektúráját, utasításkészletét és igen nagy szerepet szán a sikeres felhasználáshoz nélkülözhetetlen hatékony tárkezelés ismertetésének.

Hawkes, B.: THE CAD/CAM PROCESS
London, Pitman, 1989, 275 p.

A fejlett iparral rendelkező országokban a számítógéppel segített tervezés (CAD) és gyártás (CAM) elterjedése alapvetően átforgalmazza az ipart és jelentős társadalmi változásokat idéz elő. Az automatizálásnak kö-

szönhetően emberi munkaerő szabadul fel, ezzel együtt fokozott igény jelentkezik megfelelő műszaki képzett-ségű és számítástechnikában jártas szakemberek iránt. A fejlett nyugati országokban a felső és középfokú műszaki képzés már jóideje ezen igény figyelembe vételével folyik. Ezzel együtt elkerülhetetlen az iparban vezető beosztásban dolgozó szakemberek felkészítése az újszerű feladatokhoz. Ezt a célt, a szakmai továbbképzést szolgálja Hawkes tömör, lényegre törő stílusban írt, gazdagon illusztrált könyve. A szerző 11 fejezetben tekinti át a CAD/CAM tárgykörrel kapcsolatos ismereteket. Néhány fejezetcím a könyvből: Három-dimenziós modellezés, Végeselem-analízis, Szervezés és tervezés CAD/CAM-re, Ergonomiai szempontok, Áttérés a CAD/CAM rendszerre.

Zelewski, S.: EINSATZ VON EXPERTENSYSTEMEN IN DER UNTERNEHMEN

Ehningen, expert/Taylor, 1989, 177 p.

A szakértői rendszerek számítástechnika egyik legvitatottabb területét jelentik napjainkban. Nyilvánvaló, hogy ezen a területen segíthetik legjobban az embert a mesterséges intelligenciával rendelkező számítógépek. Azonban rendkívül bonyolult és munkaigényes az egyes rendszerek létrehozása, karbantartása és a felhasználás korlátai is gyakran kiábrándítóak. Hatalmas irodalma van a szakértői rendszereknek, kitűnő szakkönyvek száza foglalkoznak ezzel a témával és az elmúlt néhány évben többetucats konferenciát szerveztek a szakértői rendszerek felhasználói számára. Zelewski könyve tulajdonképpen 312 szakirodalmi forrás anyagának szintézise.

A szerző arra a kérdésre keresi a választ, hol érdemes szakértői rendszerek létrehozása, mit várhatnak a felhasználók a szakértői rendszerektől és várhatóan milyen problémákkal kell szembenézni a rendszerek létrehozásakor.

A szerző érezhetően végig konkrét, tapasztalati adatokra támaszkodik, azonban műve kizárólag általános érvényű megállapításokat tartalmaz. Tulajdonképpen ez adja a mű igazi értékét.

Roth, J.P.: CD-ROM APPLICATIONS AND MARKETS

Westport, Meckler, 1989, 147 p.

Az informatika jövőbeli fejlődésében várhatólag meghatározó szerepet játszanak a CD-ROM tárolók. Egyetlen CD lemezen 600 Mbájt információ tárolható, ez mintegy 270 ezer A4-es gépelt oldalnak felel meg. A lemez rendkívül kis helyszükségletű és a tárolt információ rendkívül rövid idő alatt lehívható.

Roth könyve a CD-ROM-ok alkalmazását mutatja

be az élet legkülönbözőbb területein: Könyvtárak és információs központok, Egészségügy, Tudományos kutatás, Jogtudomány, Államigazgatás, Kereskedelem. A szerző ismerteti, hogy milyen rendszerek üzemelnek a felsorolt területeken, megadja a meglévő adatbázisok fontos adatait, ír a használatukkal kapcsolatos megkötekről.

Fontos része a könyvnek az a fejezet, amelyben a fénylemezes tárolás fizikai elemeit, az ún. hardvert mutatja be a szerző hangsúlyozva a jövőbeli várható tendenciákat, trendeket.

THE FINANCIAL 1000

New York, Monitor, Publishing, 1989, 500 p.

Az Egyesült Államok 1000 jelentős pénzintézetének legfontosabb adatait találja meg az olvasó a kiadványban, amelyben ötféle index szerint kereshetünk adatokat: intézmény név, a szolgáltatás jellege, területei elhelyezkedés társintézetek és a vezető munkatársak neve szerint.

Az egyes ismertetőket tartalmazzák a szereplő intézetek működési területének rövid leírását és a vezető munkatársak beosztását, nevét és telefonszámát. 1969 óta évente megjelenik ez a kiadvány, amelyben a kb. 20 ezer név és valamennyi adat folyamatosan felülvizsgálatra kerül. A Monitor Publishing hasonló jellegű egyéb kiadványai: The Corporate 1000, The International Corporate 1000, The Blue Book Of Canadian Business, Congressional Yellow Book. A kiadó címe: Monitor Publishing Co., 104 Fifth Ave, 2nd Floor, New York, NY 10011, USA

PROCEEDINGS OF ECOC'89 CONFERENCE

Gothenburg, Chalmers, 1989, 860 p.

1989. szeptember 10 és 14 között a svédországi Gothenburgban rendezték meg a 15. európai optikai távközlési konferenciát. Svédországban nagy hagyományai vannak a távközlési iparnak, elegendő az Ericsson cégre gondolnunk, amely évtizedek óta őrzi előkelő helyét a világ élvonalában. A svéd felsőoktatás kiemelkedő színvonalát jelzi az a tény, hogy egy kisvárosban lévő műszaki egyetem, a Chalmers University vállalkozhatott az optikai távközlés legrangosabb európai eseményének megrendezésére.

Az ECOC'89 konferencián 24 szekcióban 198 előadás hangzott el. Az előadások döntő többsége technológiai kérdésekkel foglalkozott, az előadók a szál-optika adatátviteli rendszerek egyes elemeinek fejlesztésében elért eredményekről számoltak be. Mindössze két szekcióban foglalkoztak a szál-optika távközlés elméleti kérdéseivel. Néhány előadástéma a konferenciáról: PLL rendszerű, haladó-hullámú erősítő nagysebességű optikai átvitelhez, Kisveszteségű laminált polarizátorok

gyártása, 2,4 Gbit/s működési sebességű optikai adó és vevő berendezések tervezése és előállítás stb.

A konferencia anyaga az alábbi címen rendelhető meg: Chalmers University of Technology, Dept. Of Optoelectronics, S-412 96 Gothenburg, Sweden

PC-EINSATZ IN DER BETRIEBLICHEN PRAXIS

Ehningen, expert, 1989, 344 p.

1988-ban Heidelbergben rendezték meg a 6. Nyugatnémet személyi számítógépes konferenciát. Az előadók nem számítógépgyárok vagy szoftverházak munkatársai voltak, hanem az ipar és a gazdaság legkülönbözőbb területeiről való felhasználók, akik saját tapasztalataikat, eredményeiket ismertették. Újdonságnak számított, hogy megjelentek az IBM PS/2 rendszerek használói is, a hagyományosnak számító IBM PC/AT rendszerekkel kapcsolatban pedig a legkorszerűbb szoftverek alkalmazói kértek szót. Néhány előadascím a konferenciáról: Irodai adatátvitel ISDN-rendszerben, Mérési adatok gyűjtése és előfeldolgozása személyi számítógéppel, Adatvédelem PC-környezetben, Az IBM PS/2 rendszerek mikrocsatornája, Oktató-szoftverek a postai kiképzésben, Szakértői rendszerek szerepe az adatfeldolgozás korszerűsítésében.

SID'89 DIGEST OF TECHNICAL PAPERS

Playa del Rey, SID, 1989, 440 p.

A SID (Society Of Information Display) évente szervez nemzetközi szimpóziumot a kijelzés-technika és technológia legújabb eredményeinek megvitatására és publikálására. A SID'89 1989. május 16–18. között Baltimore-ban került megrendezésre. A szimpóziumon 22 szekcióban összesen 103 előadás hangzott el, ezek anyagát tartalmazza tömörített formában a szervezők által kiadott jegyzet. Néhány szekciócím a szimpóziumról: Elektro-fotografikus nyomtatás, CRT Elektronoptika, Színes másolás, Nagy-ernyős kijelzők, Kijelzők mérése, Aktív-mátrix LCD kijelzők, Színes plazma kijelzők, Elektro-lumineszcens rétegek gyártása.

A szimpózium anyaga az alábbi címen rendelhető meg: SID, 8055 West Manchester Ave, Playa del Rey, CA 90293, USA

INTERNATIONAL CONGRESS PROCEEDINGS: NEW DEVELOPMENTS IN METALLURGICAL PROCESSING

Düsseldorf, VDEh, 1989, Vol. I–III. c. 800 p.

A számítástechnika és az automatizálás egyre nagyobb szerepet kap a fémek gyártástechnológiájában. Jól

felismerhető volt ez a tény a Verein Deutscher Eisenhüttenleute szervezésében 1989. május 20 és 26 között megrendezett METEC'89 konferencián. A rendezvény 10 szekciójában 63 előadás hangzott el angol nyelven. Az előadások anyagát a VDEh három kötetbe szerkesztve jelentette meg.

Néhány érdekesebb előadascím a konferenciáról: Számítógép-vezérlésű gyárok az acéliparban, Folyamatirányítás optimalizálása ipari üzemekben, áramlás, égés és hőátadás szabályozásával, Fémek és kerámiák túlnyomósos színterelése, Energia-optimalizált folyamatirányítás hengerművekben, Szakértői rendszerek használata a Hoechst Stahl AG gyártósorainak vezérlésénél.

A konferencia anyaga az alábbi címen rendelhető meg: VDEh, Sohnstr. 65, D-4000 Düsseldorf, BRD

PROCEEDINGS OF EUROBUS'89 CONFERENCE

Leatherhead, TMM, 1989, 323 p.

1989. szeptember 05. és 06-án Londonban rendezték meg az EuroBus'89 konferenciát és kiállítást. A konferencián 6 szekcióban 47 előadás hangzott el. Érdekesség és feltétlenül említést érdemel, hogy a buszrendszerek mellett egyéb témák is tárgyalásra kerültek, például a real-time szoftverek, a RISC processzorok, és az általános-célú elektronikus információs rendszerek. Természetesen a fenti előadások is kapcsolódtak valamilyen módon a konferencia alaptémájához. Az előadások döntő többsége közvetlenül a különböző számítógép-buszokkal foglalkozott.

Néhány elhangzott előadás címe: Nagyteljesítményű adatgyűjtő rendszerek illesztése a VME/VXI buszrendszerekhez, a PC STE-busz illesztés, A VME-busz illesztése X.25 hálózatokhoz, A MacIntosh Nubus fejlesztése, A VME-busz használata zajos ipari környezetben stb.

A konferencia előadásait tartalmazó kiadvány az alábbi címen rendelhető meg: Technology Marketing Management, 7 Mole Business Park, Leatherhead, Surrey KT22 7BA, UK.

Blewer, R.S.—McConica, C.M. Ed.: TUNGSTEN AND OTHER REFRACTORY METALS FOR VLSI APPLICATIONS IV.

Pittsburgh, MRS, 1989, 373 p.

1983-ban rendeztek első ízben MRS szemináriumot a kémiai gőzöléssel (CDV, Chemical Vapor Deposition) felvitt volfrám használatáról. Ez a téma abban az időben még elsősorban elméleti jelentőségű volt, ez megváltozott a résztvevők igen kis számában és az elhangzott előadások jellegében is. Napjainkra ez a helyzet alapvetően megváltozott. A háromdimenziós integrálásnál az összeköttetéseknek a volfrám használata általánossá

vált. Az 1988. október 4–6 között Albuquerque-ban tartott 5. Nemzetközi Szemináriumon 12 szekcióban, mintegy 46 előadás hangzott el a témáról, ezek többségét félvezető gyárak szakemberei tartották új gyártási módszerekről és azokkal kapcsolatos gyakorlati tapasztalatokról. Néhány előadascím a szemináriumról: Trendek a háromdimenziós integrálásban, Új nagyfrekvenciás teljesítmény-FET szerkezet kialakítása CDV volfrám technológiával, Volfrám-fémzés használata nagy felületű teljesítmény MOSFET-ek gyártásánál stb.

A szeminárium anyaga az alábbi címen rendelhető meg: Materials Research Society, 9800 McKnight Road, Suite 327, Pittsburgh, Pennsylvania 15237, USA

ADVANCES IN AIR SAMPLING

Chelsea, Lewis, 1989, 409 p.

Az emberiséget fenyegető környezeti ártalmak közül az egyik legveszélyesebb a levegő-szennyezettség. A különböző ipari létesítmények és járművek egyre nagyobb mennyiségű mérgező anyagot bocsátanak ki, súlyosan veszélyeztetve az emberek egészségét. A technikailag fejlett országokban az állami költségvetésből jelentős összegeket fordítanak a légszennyezettség csökkentésére vagy legalább a szennyezés növekedésének megállítására.

Az ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) évente megrendezett eseménysorozata különös hangsúlyt kapott 1987-ben, ekkor tűzték ki célul a küszöbszint értékek megállapítását néhány fontos szennyező gázra. A konferencia több szekcióban végezte munkáját, az elhangzott előadások anyagát tartalmazó könyvben is szekciókénti csoportosításban találhatók. Néhány előadascím a konferenciáról: Alapvető tényezők gáz és gőz mintavételénél és analízisnél, Levegőben lebegő részecskék hosszúidejű mintavétele, Ultiszorbens mintavevő illékony szerves vegyületekre, Részecskék méretszelektív gyűjtése, Biológiai szempontok a mintavétel tervezésénél.

NUCLEAR POWER STATION MANAGEMENT

London, BNES, 1989, 231 p.

A nagyteljesítményű nukleáris erőművek tervezése a legbonyolultabb és legkritikusabb mérnöki feladatok közé tartozik. 1989-ben született meg Angliában az a döntés, amely elrendelte egy új 2 x 660 MW teljesítményű atomerőműrendszer építését. Az új rendszer, amely a Heysham 2/Torness nevet kapta az 1976 üzembeállított Hinkley Point B/Hunterston erőműhöz hasonlóan fejlesztett gáz hűtésű rendszerben (Advanced Gas cooled Reactor, AGR) épült. A kettős erőmű 23 ezer m² területen épült fel, az építésben 2000 fő vett részt. Az építéshez felhasznált alkatrészek száma meghaladta a 3 milliót és csupán hegesztő pálcából több mint 30 tonnát

nyit használtak fel a szerelések során.

Nyilvánvaló, hogy egy ilyen hatalmas létesítmény tervezésének és építésének tapasztalatai értékes információt jelentenek azok számára, akik hasonló feladatok megoldásával foglalkoznak. Ezért szervezett háromnapos konferenciát 1988. július 20–22 között a BNES (British Nuclear Energy Society), amelyen a Heysham 2/Torness tervezői és építésének szervezői számoltak be munkájukról. A konferencián elhangzott 24 előadás anyagán kívül az előadásokat követő viták eredményeit is tartalmazza a kiadvány, amelyet a BNES megbízásából a Thomas Telford kiadó (1 Heron Quay, London, E14 9XF, UK) jelentetett meg.

Tietz, W.: WÖRTERBUCH DER DATENKOMMUNIKATION

Heidelberg, R.v. Decker's, 1989, 297 p.

Napjaink számítástechnikájában egyre nagyobb szerepet kap az adatátvitel. A fejlesztésben itt is, mint a technika egyéb más területein az amerikai és japán cégek járnak élen, ennek megfelelően szinte valamennyi fontos publikáció angol nyelvű. Az angoltól eltérő műszaki nyelvet használó országokban komoly problémát jelent az egységes műszaki nyelv kialakítása és korszerűsítése. Az NSZK-ban nagy erőfeszítéseket tesznek a német műszaki nyelv állandó korszerűsítésére, az angol nyelvhez való kapcsolat megteremtésére. Jól szolgálja ezt a célt a Tietz által összeállított kézikönyv, amely a számítógépes adatátvitel témakörét dolgozza fel. A szótár három fő részből áll. Az első rész a német/angol, a második az angol/német szótár, míg a harmadik részben angol nyelvű rövidítések jegyzékét találja az olvasó.

SILICON SENSORS AND MICROSTRUCTURES

Fremont, NovaSensor, 1988, 157 p.

1982-ben jelent meg az első tudományos publikáció a szilícium szerkezetek érzékelőként való alkalmazásáról. Azóta ezen a területen hatalmas fejlődés történt, elsősorban amerikai gyártó cégek jártak élen a fejlesztésben, a témával kapcsolatos kutatások koordinálásában pedig fontos szerepet játszott a Sensors Magazine szerkesztőgárdája és NovaSensors informatikai vállalat. Ez utóbbi nagysikerű tanfolyamaival szolgálta a szilícium érzékelőkkel kapcsolatos ismeretek elterjedését. A tanfolyamokhoz készült kiadvány 10 fejezetet tartalmaz. Néhány fejezet címe: A szilícium érzékelők forgalmának alakulása, A szilícium nyomás-érzékelők jellemzői, Szenzor-tervezés, Szilícium mikroszerkezetek, Mikroszerkezetek számítógépes tervezése, Jelkondicionálók szilícium szenzorokhoz.

A kiadvány az alábbi címen rendelhető meg: NovaSensor, 1055 Mission Court, Fremont, CA 94538, USA.

**Cain, B.E.: THE BASIC OF TECHNICAL
COMMUNICATING**

Washington, ACS, 1988, 198 p.

A műszaki-tudományos területen dolgozó szakemberek tevékenységének fontos része az elért eredmények publikálása. A sikeres publikáláshoz kíván segítséget nyújtani a könyv szerzője, aki 18 fejezetben minden apró részletre kiterjedő magyarázattal, logikus és gyakorlatias módszerrel vezeti be az olvasót a műszaki kommunikáció tudományába. Cain a műszaki kommunikáció körébe sorolja a cikk- és könyvírást, a beszámoló, jegyzőkönyv készítést, a szóbeli előadást, sőt még a szakmai

levelezést is. Mindezekről ír könyvében mindenütt példákkal és gyakorlatokkal kiegészítve az elmondottakat. Néhány fejezetcím a könyvből: Helyes szóhasználat, Adatgyűjtés, Dokumentálás, Vizuális kiegészítő elemek, Számítógépek és szövegszerkesztők használata,

Végezetül egy tanulságos információ a könyvből. Angliában az oktatás-fejlesztés ellenőrzésével foglalkozó társaság (NAEP) 95 ezer középiskolással végzett teszt alapján megállapította, hogy a tanulók 80%-a képtelen hatásos levelet írni egy megadott témában, és 62%-a még egy megtörtént esemény elfogadható szintű leírására sem képes. Mindez jól mutatja Cain könyvének szükségességét.

Az ALUTERV— FKI Műszerfejlesztési Laboratóriuma
figyelmébe ajánlja
nehezen megoldható időigényes analitikai feladataihoz
THERMATIC automata titriméterét.

A THERMATIC

alkalmas szokásos műszeres módszerekkel nehezen megoldható elemzések gyors végrehajtására.

Elemzésre minden olyan kémiai folyamat használható, amelynek reakcióhője van (elvileg valamennyi kémiai reakció).

Alkalmazási területek:

- sav– bázis közvetlen titrálás $P_k = 9 - 11$ esetén is,
 - redoxi titrálások,
 - csapadékos titrálások,
 - titrálások komplexképzéssel,
 - titrálások hidrogénfluoridos közegben,
 - titrálások nemvizes közegben,
 - számos esetben több komponens egymás utáni mérése egy bemérésből.
- Igény esetén elemzési módszerkidolgozást is vállalunk!*

Méréstartomány: $0,1 - 8 \text{ mmol}$ ($40 - 60 \text{ cm}^3$ térfogatban)

Pontosság automatikus üzemmódban: $\leq 1 \text{ rel. \%}$

Mérési idő: $1 - 4 \text{ perc}$

Bővebb információval szívesen állunk rendelkezésére!

Kérjük, küldje el

a számhoz mellékelt levelezőlap-oldalon lévő válaszkártyát!

Gyártja és forgalmazza:

ALUTERV— FKI

1389 Budapest, Pf. 128.

Telefon: 166—9311/272, 242, 241 mellék

Telex: 22-6029

**ALUTERV—FKI
ALUMINIUMIPARI TERVEZŐ
ÉS KUTATÓ INTÉZET**



Szolgálatunk életéből

Műszer- és mérés technikai szolgáltatás a főváros szívében

Az MTA Műszerügyi és Mérés technikai Szolgálata ez év folyamán szolgáltatásainak minőségét fejlesztő, azok hasznosításának kiterjesztését elősegítő, komplex feladatot betöltő bemutatótermet nyit a Budapest VII. Tanács krt. 13–15. sz. alatt. A 166 négyzetméter alapterületű helyiség műszerújdonóságok, többek között a kölcsönözhető legújabb műszertípusok szakszerű bemutatására, az ügyfelekkel való kapcsolattartás megkönnyítésére nyújt lehetőséget. A város szívében állunk rendelkezésre szaktanácsadással műszerek beszerzési, üzemeltetési, javítási problémáinak megoldására, tájékoztatással a mérés szolgáltatási és műszerfejlesztési lehetőségekről. A bemutatóteremben megismerhető műszerek kölcsönzése helyben megrendelhető.

A filmkölcsönzés elköltözött

A Felsőoktatási- és Kutatófilm Tárat 1990. március 1-től az Országos Műszaki Információs Központ és Könyvtár (OMIKK, Budapest VIII. Múzeum u. 17. Telefon: 138–2300) vette át üzemeltetésre. Az MTA Műszerügyi és Mérés technikai Szolgálata tevékenysége az évek során teljes egészében a műszer- és mérés technika területére tevődött át, így a filmkölcsönzési tevékenység folytatása mind nehezebbé vált. A Szolgálat elsősorban a mintegy négyszáz rendszeres kölcsönző ügyfelének – főként oktatási intézmények – érdekeit szem előtt tartva ki-tartóan keresett és talált megoldást. Az OMIKK saját kölcsönözhető könyvtári állományához illeszti a mintegy 2.000 darab filmből álló képi információs anyagot. Ily-

módon a Felsőoktatási és Kutatófilm Tár értékes anyaga feltételezhetőleg az eddiginél szélesebb kölcsönzői kör számára lesz hozzáférhető az OMIKK kölcsönzési szolgáltatása keretében.

Országos Műszernyilvántartás

Az Országos Műszernyilvántartást ügyfeleink egyre gyakrabban hasznosítják mérési feladataik megoldásához. A gazdaságossági szempontok előtérbe kerülésével egyre inkább felértékelődik az információ, így többek között a gyorsan és főleg a legolcsóbban hozzáférhető mérési lehetőségekről, mérési szakértelemről, referenciákról. Különösen a gombamódra szaporodó, nyereségorientált kisvállalkozások hasznosítják a Műszernyilvántartásból nyerhető információkat, de ezek az információk ilyen módon gyakran hoznak gazdasági hasznot azoknak a szervezeteknek is, amelyek a műszereik adatait a nyilvántartásba bejelentették. A bejelentők zöme már régen nem tehernek, hanem ésszerű gazdálkodásuk részének tekinti az adatszolgáltatást.

Az elmúlt időszakban – a fentiekre tekintettel is – megtörtént az Országos Műszernyilvántartás teljes adatállományának ellenőrzése az üzemeltetők bevonásával. Folyamatban van a korábban nagygépes számítástechnikai háttérre szervezett nyilvántartás áttelepülése személyi számítógépre, ami az eddigiehez képest is gyorsabbá teszi az információszolgáltatást.

Philips analitikai műszerek márkaszervíze a Szolgálatnál

A Philips (Pye-Unicam) analitikai műszerek garanciális és garancián túli javítását, karbantartását 1990. január 1-től ugyancsak Szolgálatunk Szervízképviseleti Főosztálya végzi.

Műszerbemutatók, szemináriumok

Látványosan erősödik az MTA Műszerügyi és Méréstechnikai Szolgálat országos műszerügyi központ jellege. Székházunkban szinte egymást érik a műszerbemutatók, alkalmazástechnikai tanfolyamok. Elsősorban azok a műszergyártók veszik igénybe a Szolgálatunk által nyújtott lehetőségeket, amelyek gyártmányainak javítását, karbantartását márkaszervíz jelleggel a Szolgálat végzi, azonban mind gyakrabban kívánnak bemutatót, szemináriumot tartani olyan cégek is, amelyek a Szolgálat országos műszerközpont jellegéből adódó előnyöket – ismertség, potenciális ügyfélkörre vonatkozó egyedülállóan alapos és tág ismeretek stb. – kívánják ily módon hasznosítani. Az elmúlt év során összesen 33 műszerbemutató, konferencia, szeminárium lebonyolításához nyújtott otthont illetve technikai segítséget a Szolgálat.

Nemzetközi együttműködés

A nemzetközi együttműködés viszonylag új tevékenység a Szolgálatnál. Az ENSZ szakosított szervezetei által elfogadott programok keretében folyik a Szolgálatnál összegyűlt hasznosítható tapasztalatok értékesítése. E tevékenység keretében előrehaladott állapotban van Vietnámban egy műszerügyi központ létesítése a Szolgálat munkatársainak helyszíni segítségnyújtása mellett. A létesítendő központ munkatársainak többhónapos kiképzése a Szolgálatnál folyt.

Rezgésmérés, berendezéskiadás

Elsősorban erőművi felhasználásra tervezett rezgésellenőrző rendszer a nagyberendezések állapotfigyelését teszi lehetővé és így jelentősen fokozza az üzembiztonságot és a karbantartási tevékenység hatékonyságát.

Vízminőségmérő rendszerünk Csehszlovákiában

A nagyvolumenű vállalkozás keretében kivitelezett szlovákiai vízminőségmérő rendszer mint referencia kedvező lehetőséget biztosít további exportra.

Kiadványunk a legnagyobb példányszámú magyar műszer- és méréstechnikai folyóirat

Mint vizsgálatainkból kitűnt, a Műszerügyi és Méréstechnikai Közlemények a legnagyobb példányszámban megjelenő műszer- és méréstechnikai kiadvány, amely e területen belül egyedül vállalkozott arra, hogy elsősorban a műszerek és általában a méréstechnika felhasználói számára nyújtson hasznosítható információt. Ingyenes kiadványunkat elsősorban a felhasználói körhöz igyekszünk eljuttatni, ezért közel 300 olyan szakmai könyvtárnak küldjük a kiadványt, melyek látogatói a műszerfelhasználók köréből kerülnek ki. Hazai viszonylatban elsőként vezettük be az olvasószolgálati kártyát, amely a kiadványunkban hirdetőik számára nyújt páratlan lehetőséget, de olvasóink tájékozódását is segíti.



BERUHÁZÁS HELYETT – KÖLCSÖNÖZZÖN MŰSZERT

DEVIZA NÉLKÜL is hozzájuthat a legkorszerűbb precíziós műszerekhez!
MEGTÉRÜL A KÖLCSÖNDÍJ, mert:

A megfelelő időszakban rendelkezésre álló, **MÉRÉSAUTOMATIZÁLÁSRA** is alkalmas korszerű műszerek használatával időt, munkaerőt, adót, amortizációs költségeket, javítási-karbantartási költséget takarít meg.

NE FELEDJE, egy műszer haszna a mérésekből, nem pedig a tulajdonjogból ered!
NE SZAPORÍTSA KIHASZNÁLATLAN ESZKÖZEIT!

ÓRIÁSI VÁLASZTÉK, oszcilloszkópok, multiméterek, jelgenerátorok, analizátorok, mérésadatgyűjtők, regisztrálók, analitikai-környezetvédelmi műszerek, rendszervezérlők stb.

ÁLL AZ ÖN RENDELKEZÉSÉRE.

75%-os kedvezmény a tudományos kutatás, az oktatás és az egészségügy területén!

SZAKTANÁCSADÁS – HÁZHOZZÁLLÍTÁS – BEMUTATÁS!

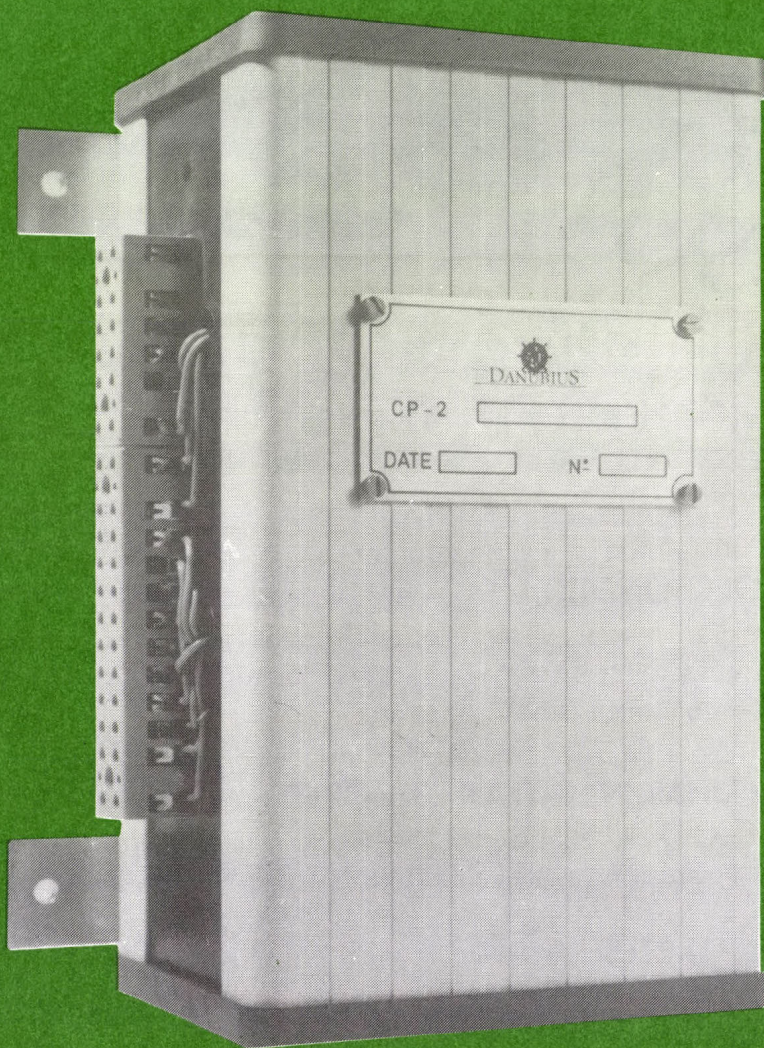
KÉRJE INGYENES KÖLCSÖNMŰSZER KATALÓGUSUNKAT!
FELVILÁGOSÍTÁS, ELŐJEGYZÉS, ÜGYINTÉZÉS: 1810-903
vagy **166-23-66/176** telefonon

MTA MŰSZERÜGYI ÉS MÉRÉSTECHNIKAI SZOLGÁLATA
MŰSZERKÖLCSÖNZÉSI FŐOSZTÁLY
Budapest XI., Szakasits Á. út 59-61. I. em. 107. szoba
H-1502 Budapest, Postafiók 58

**Kombinált
fázisvédelem**

**Kombinierter
Phasenschutz**

CP-2



Gyártja: **GANZ DANUBIUS**
Kazán és Gépgyártó Rt.
1369 Budapest, 62. Pf. 461.
Telefon: 149-6371/1753
Telex: 22-5168



Forgalomba
hozza: **VILLÉRT**
1117 Bp. XI., Galváni út 44.
Telefon: 166-4522, 185-1522
Telex: 22-7920

A kombinált fázisvédelem háromvezetékes energiarendszerekben működő háromfázisú fogyasztók – előnyösen háromfázisú aszinkron motoros hajtások – üzem közbeni fáziskimaradás és túlfeszültség védelmére szolgál, amely egyedi fázis-kompenzáció és rekuperációs üzemmód esetén is hatásos.

A készülék bemenőjele áramváltóval illesztett fázisáram, kimenő jele nyitó reléérintkező.

A védelem a beállított értéktől függően 120...130%-os túlfeszültségnél is működik.

Alkalmazható:

- egyedi fogyasztók védelmére,
- fogyasztó csoport közös védelmére

Előnyös tulajdonságai:

- fogyasztói áramokat érzékel,
- a védelem megszólalási értéke és ideje állítható,
- a bemenettől galvanikusan független potenciálmentes kimenetekkel rendelkezik.

MŰSZAKI ADATOK:

Bemenő jel:	$3 \times I_N/5 \text{ A}$
Kimenő érintkező:	220 V, 6 A, 50 Hz, AC11
Tápfeszültség:	220 V, 50 Hz
Csatlakozás:	csavaros sorkapocs
Kivitel:	tokozott, IP00

Der Kombinierte Phasenschutz dient dem Schutz von in einem Dreileiter-Energiesystem arbeitenden Drehstromverbrauchern – insbesondere von Drehstrom-Asynchronmotoren, Antrieben – vor Überspannung und Phasenausfall während des Betriebes und ist auch bei Einzelphasenkompenstation und in der Rekuperationsbetriebsart wirksam.

Das Eingangssignal des Gerätes ist ein mittels eines Stromwandlers angepaßter Phasenstrom und das Ausgangssignal der sich öffnende Relaiskontakt.

Der Schutz ist je nach eingestellten Wert auch bei 120...130%-iger Überspannung wirksam.

Anwendungsmöglichkeiten:

- zum Schutz von Einzelverbrauchern,
- zum gemeinsamen Schutz von Verbrauchergruppen.

Vorteilhafte Eigenschaften:

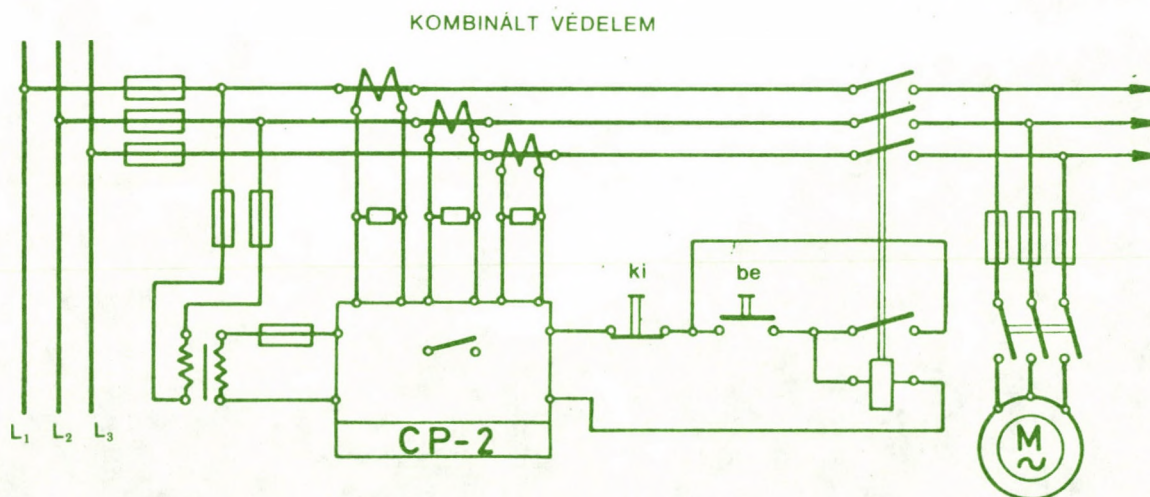
- Wahrnehmung von Verbraucherströmen,
- Einstellbarkeit des Ansprechwertes und der Ansprechzeit des Schutzes,
- Vorhandensein von potentialfreien Ausgängen, die vom Eingang galvanisch getrennt sind.

TECHNISCHE DATEN:

Eingangsspannung:	$3 \times I_N/5 \text{ A}$
Ausgangskontakte:	220 V, 6 A, 50 Hz, AC11
Speisespannung:	220 V, 50 Hz
Anschluß:	Reihenklemme mit Schrauben
Ausführung:	gekapselt, IP00

Ajánlott kapcsolás

Empfohlene Schaltung



Gyártja: **GANZ DANUBIUS**
Kazán és Gépgyártó Rt.

Forgalomba hozza: **VILLÉRT**

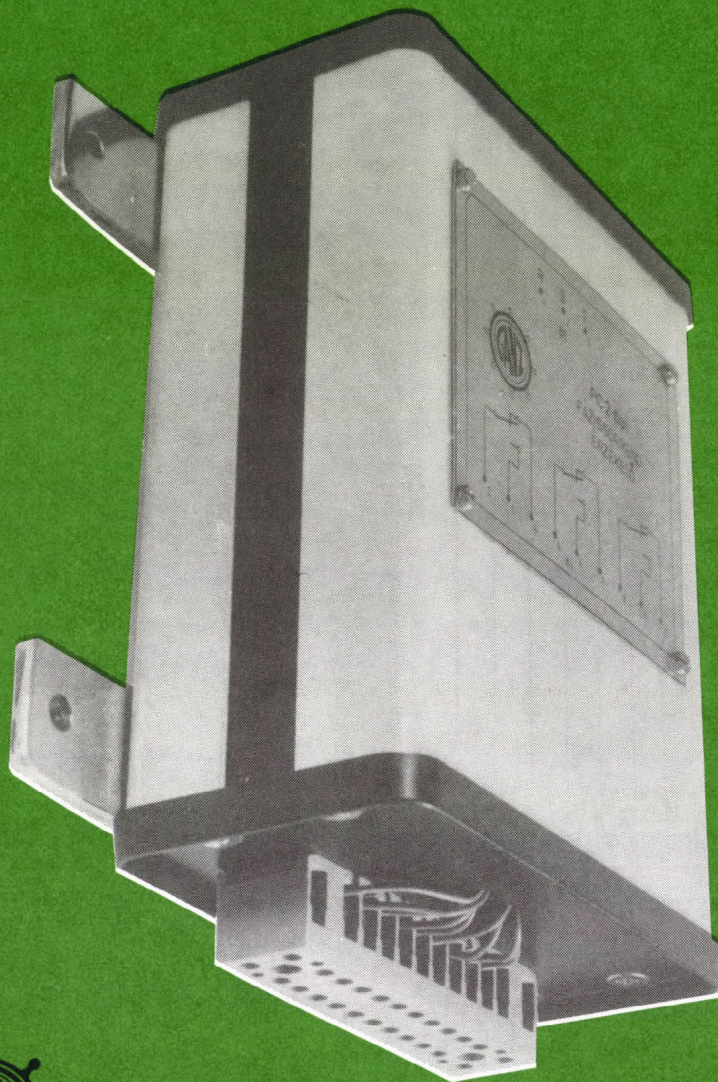
Hersteller: **GANZ DANUBIUS**
Kessel und Maschinenbau Aktiengesellschaft

Vetrieb: **VILLÉRT**

**Fázissorrend
érzékelő**

**Phasenfolge-
Fühler**

PC-2



Gyártja: **GANZ DANUBIUS**
Kazán és Gépgyártó Rt.
1369 Budapest, 62. Pf. 461.
Telefon: 149-6371/1753
Telex: 22-5168



Forgalomba
hozza: **VILLÉRT**
1117 Bp. XI., Galváni út 44.
Telefon: 166-4522, 185-1522
Telex: 22-7920

A fázissorrend érzékelő háromfázisú energiaellátó rendszerek, elsősorban háromfázisú hajtások védelmére szolgál, amelyeknél a fázissorrend változás – azaz a forgásirány változás technológiai problémákat, illetve balesetveszélyt okoz.

A készülék elektronikus felépítésű, a bemenet és a kimenet galvanikusan el van választva. Adott (helyes) fázissorrendnél munkaáramú reléérintkezőket zár, fordított esetben pedig bont.

Alkalmazható:

fázissorrend jelzésre
aktív védelemként

Előnyös tulajdonságai:

- tápfeszültséget nem igényel,
- egyszerű felépítésű,
- a bemenettől galvanikusan független, potenciálmentes kimenet.

MŰSZAKI ADATOK:

Bemenő feszültség: $3 \times 380 \text{ V}, 50 \text{ Hz}$
Kimenő érintkezők terhelhetősége: $220 \text{ V}, 6 \text{ A}, 50 \text{ Hz}, \text{AC11}$
Csatlakozás: csavaros sorkapocs
Kivitel: tokozott, IP00

Der Phasenfolge-Fühler dient dem Schutz von Drehstrom-Energieversorgungssystemen, insbesondere von Drehstromantrieben, bei denen eine Änderung in der Phasenfolge – d.h. die Drehsinn-änderung – technologische Probleme bzw. eine Unfallgefahr herbeiführen würde. Eingang und Ausgang des vollelektronisch aufgebauten Gerätes sind voneinander galvanisch getrennt.

Bei richtiger Phasenfolge werden Arbeitsstromkontakte geschlossen, sonst werden sie geöffnet.

Anwendungsmöglichkeiten:

zur Anzeige der Phasenfolge,
als aktiver Schutz.

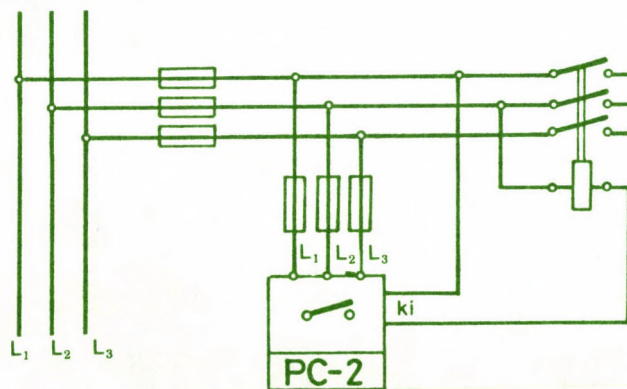
Vorteilhafte Eigenschaften:

- kein Speisespannungsbedarf,
- einfacher Aufbau,
- vom Eingang galvanisch getrennter, potentialfreier Ausgang.

TECHNISCHE DATEN:

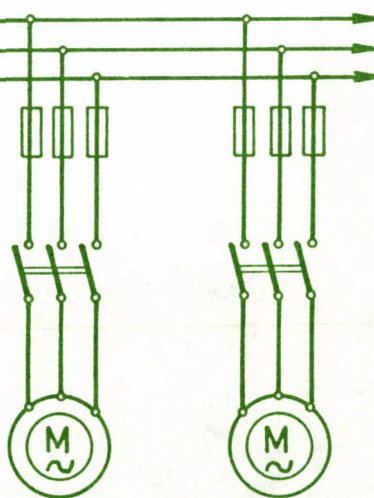
Eingangsspannung: $3 \times 380 \text{ V}, 50 \text{ Hz}$
Belastbarkeit der Ausgangskontakte: $220 \text{ V}, 6 \text{ A}, 50 \text{ Hz}, \text{AC11}$
Anschluß: Reihenklemme mit Schrauben
Ausführung: gekapselt, IP00

Ajánlott kapcsolás



FÁZISSORREND VÉDELEM

Empfohlene Schaltung



Gyártja: **GANZ DANUBIUS**
Kazán és Gépgyártó Rt.

Forgalomba hozza: **VILLÉRT**

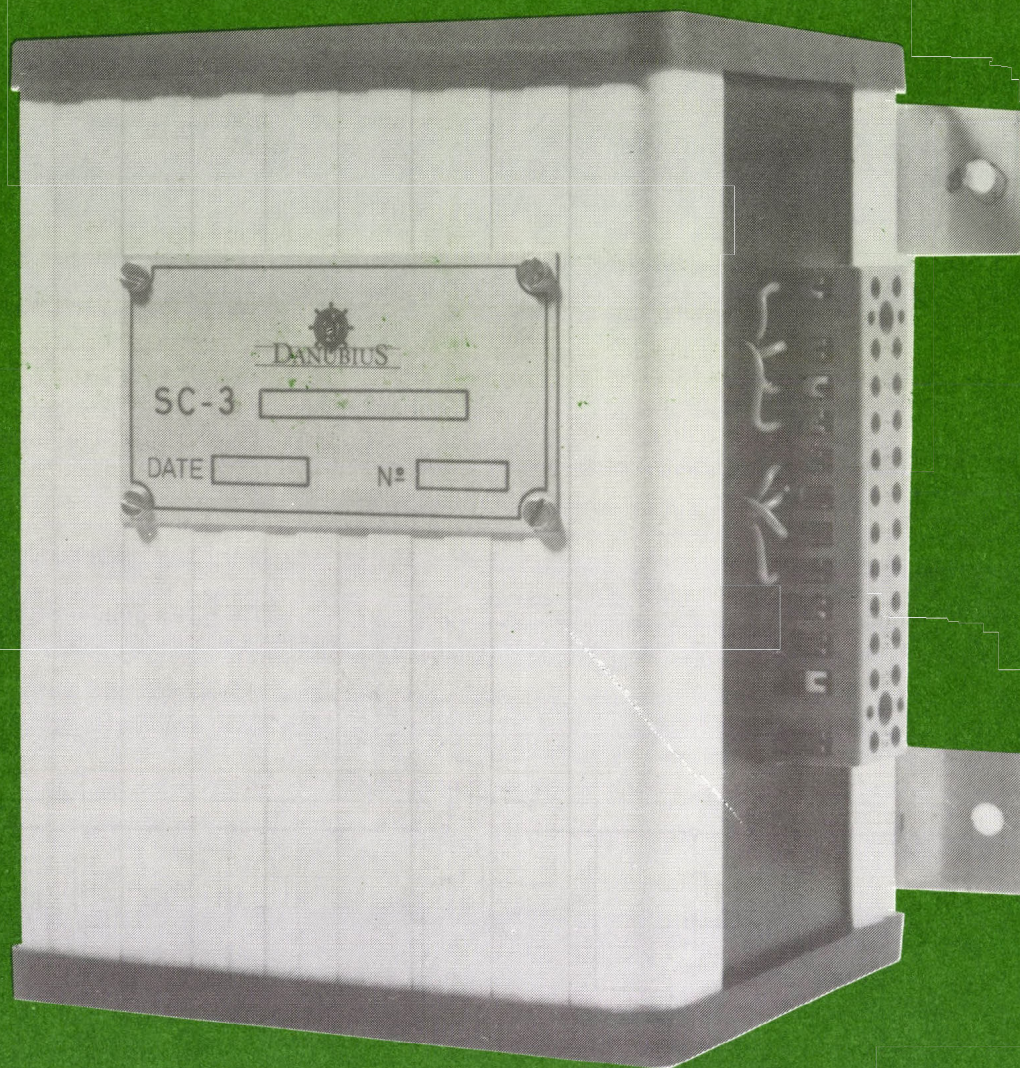
Hersteller: **GANZ DANUBIUS**
Kessel und Maschinenbau Aktiengesellschaft

Vetrieb: **VILLÉRT**

Slipérzékelő

Slip-Fühler

SC-3



Gyártja: **GANZ DANUBIUS**
Kazán és Gépgyártó Rt.
1369 Budapest, 62. Pf. 461.
Telefon: 149-6371/1753
Telex: 22-5168



Forgalomba
hozza: **VILLÉRT**
1117 Bp. XI., Galváni út 44.
Telefon: 166-4522, 185-1522
Telex: 22-7920

A slipérzékelő csúszógyűrűs aszinkron motorok ellenáramú féküzem módjában ($2 > s > 1$) a motor slipjének érzékelésére szolgál. A készülék bemenő jele transzformátorral illesztett rotorfeszültség, kimenő jele elektronikusan előállított logikai szint, amely külső mágneskapcsolót képes működtetni.

A kimenet a beállított slipérték felett H logikai szinten van, azaz a kimeneti körbe kapcsolt mágneskapcsoló behúz.

Alkalmazható:

egyedi jelzésre,
parancsadásra

Előnyös tulajdonságai:

- teljesen elektronikus felépítés,
- tápfeszültséget nem igényel,
- két független komparációs szint.

MŰSZAKI ADATOK:

Bemenő feszültség: 10...20 V
50...100 Hz

Villamos kimenet
kapcsolóképessége: 220 V, 50 Hz, 0,5 A,
AC11

Beállító szerv: csavarhúzóállítású
potenciometer

Csatlakozás: csavaros sorkapocs

Kivitel: tokozott, IP00

Der Slip-Fühler dient zur Wahrnehmung des Schlupfes von Drehstrommotoren mit Schleifringläufer in der Gegenstrom-Bremsbetriebsart ($2 > s > 1$).

Das Eingangssignal des Gerätes ist die mit einem Transformator angepaßte Rotorspannung und das Ausgangssignal ein elektronisch erzeugter Logikpegel, der ein externes Schütz zu betätigen vermag. Der Ausgang ist über dem eingestellten Schlupfwert am logischen H Pegel, d.h. das in den Ausgangsstromkreis eingeschaltete Schütz spricht an.

Anwendungsmöglichkeiten:

zur Einzelanzeige,
zur Befehlserteilung.

Vorteilhafte Eigenschaften:

- vollelektronischer Aufbau,
- kein Speisespannungsbedarf,
- zwei unabhängige Komparationspegel.

TECHNISCHE DATEN:

Eingangsspannung: 10...20 V
50...100 Hz

Belastbarkeit der
Ausgangskontakte: 220 V, 0,5 A, 50 Hz,
AC11

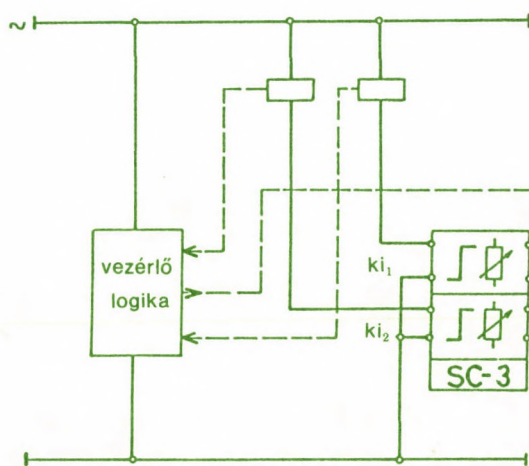
Einstellbereich: ($2 > s > 1$)

Einstellorgan: Schlitzpotentiometer

Anschluß: Reihenklemme mit
Schrauben

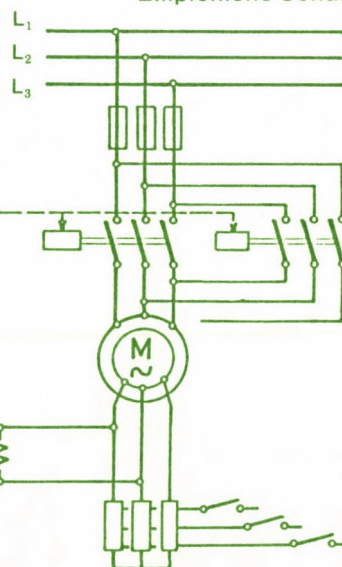
Ausführung: gekapselt, IP00

Ájánlott kapcsolás



ELLENÁRAMÚ FÉKVEZÉRLÉS

Empfohlene Schaltung



Gyártja: **GANZ DANUBIUS**
Kazán és Gépgyártó Rt.

Forgalomba hozza: **VILLÉRT**

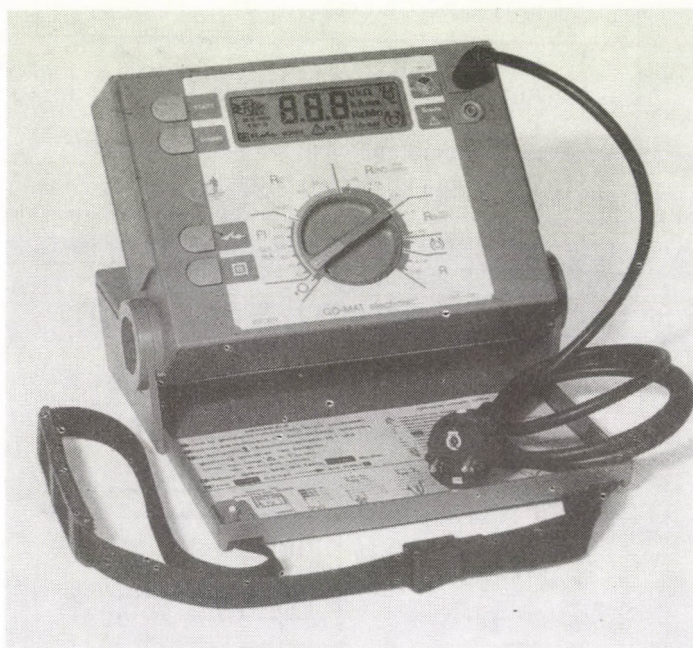
Hersteller: **GANZ DANUBIUS**
Kessel und Maschinenbau Aktiengesellschaft

Vetrieb: **VILLÉRT**

NORMA**NORMA****NORMA**

GO-MAT ELECTRONIC

**ÉRINTÉSVÉDELMI ÉS BIZTONSÁGTECHNIKAI
MÉRÉSEKHEZ NÉLKÜLÖZHETETLEN MÉRŐMŰSZER**



SEGÍTSÉGÉVEL

FÖLDELÉSI ELLENÁLLÁS
SZIGETELÉSI ELLENÁLLÁS
HUROKELLENÁLLÁS
HÁLÓZAT BELSŐ ELLENÁLLÁS
DIFF. ÁRAMRELÉ
FORGÁSIRÁNY
VÉDŐVEZETÉK
FESZÜLTÉG
FREKVENCIA

MÉRÉSEK

VDE, DIN, ÖVE SZABVÁNYOK
SZERINT ELVÉGEZHEŐK

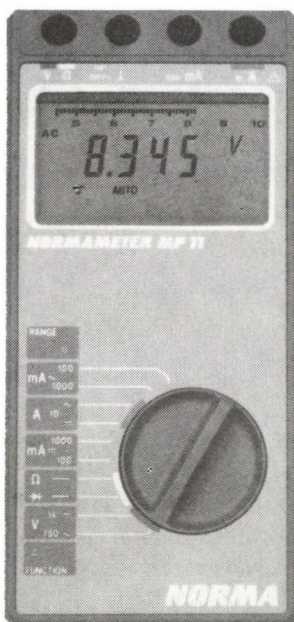
GYÁRTÓ: **NORMA**
EUMIGWEG 7
A-2351
WIENER-NEUDORF

FORGALMAZÁS, VEVŐSZOLGÁLAT, SZERVIZ:
SICONTACT KFT
1115 BUDAPEST
BÁRTFAI U. 54.
TEL.: 186-8044, Tx.: 224133

NORMA**NORMA****NORMA**

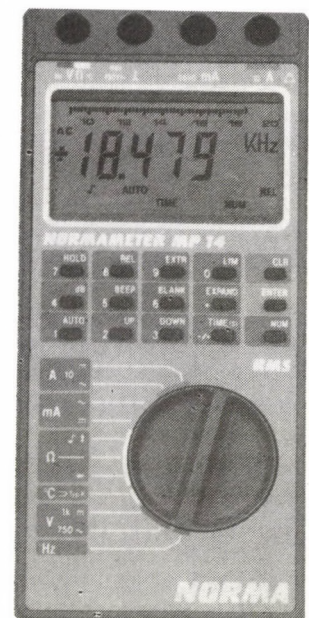
NORMAMÉTER MP

MP 11



4 DIGIT —	V =	4 1/2 DIGIT RMS
1 V–1 kV $\pm 0,25\% + 2 D$ 100 μV		200 mV–1 kV $\pm 0,04\% + 2 D$ 10 μV
1 V–750 V $\pm 0,5\% + 10 D$ 100 μV	V ~	2 V–750 V $\pm 0,4\% + 10 D$ 100 μV
100 mA–10 A $\pm 0,5\% + 3 D$ 10 μA	A =	2 mA V–10 A $\pm 0,2\% \pm 0,4\% + 3 D$ 100 nA
100 mA–10 A $\pm 1\% + 20 D$	A ~	2 mA V–10 A $\pm 0,5\% + 20 D$
1 k Ω –100 M Ω $\pm 0,4\% + 2 D$	OHM	200 Ω –100 M Ω $\pm 0,07\% + 2 D$
—	FREK.	max. 130 kHz

MP 14



RELATÍV MÉRÉS, EXTRÉM TÁROLÁS,
HATÁRÉRTÉK (MIN., MAX) dB MÉRÉS,
LUPE, INTERVALLUM MÉRÉS,
HANGJELZÉS

OPCIÓ: mindkét típus MPS, ill. MPC
interfészsel számítógéphez
csatlakozható

TARTOZÉK: árammérő fogók
nagyfesz. mérőfejek
nagyfrekv.
hőmérő előtéttek

Olvasószolgálati szám: 44

GYÁRTÓ: NORMA
EUMIGWEG 7
A-2351
WIENER-NEUDORF

FORGALMAZÁS, VEVŐSZOLGÁLAT, SZERVIZ:
SICONTACT KFT
1115 BUDAPEST
BÁRTFAI U. 54.
TEL.: 186-8044, Tx.: 224133

A black and white photograph showing two ultrasonic flaw detectors. The detector on the left is a smaller, rectangular unit with a control knob, a digital display, and several buttons. The detector on the right is a larger, more rugged unit with similar controls and a carrying strap. In front of the units are various accessories: a small cylindrical component, a long thin probe, a thicker probe, and a small cylindrical component with a label.

- gépek rezgésszint ellenőrzése
- környezetvédelem
- munkavédelem
- gyártási minőségellenőrzés
- kiegyensúlyozás
- diagnosztika

Rezgésmérő és elemző kezelőszervei

- hordozható, telepes
- gyorsulás, sebesség, út
- fázis
- fordulatszám
- frekvenciaelemzés
- effektív (RMS) vagy csúcsérték
- gyors vagy csillapított állás
- fejhallgatóval sztetoszkóp
- telepkimerültség jelzés
- meglevő érzékelő illeszthető
- kimenet adatgyűjtőhöz
- tartozékok: gyorsulásérzékelő, forgásérzékelő, hordtáska
- alacsony ár!

- méréshatár
3,16– 10– 31,6– 100– 316 m/s²,
mm/s, um
- fázis ±180 ° (előjelkijelzés)
- elemzés 100 Hz, 1 kHz vagy 10 kHz
sávban 3% vagy 10% relatív
sávszélességgel
- fordulatszám 0– 3000/min
- pontosság: megfelel az MSZ
11148– 83, illetve az ISO 2954– 75
követelményeinek
- méret: 160 × 60 × 180 mm
- telep 2 × 6 V és 3 V optikai
forgásérzékelőhöz (LR6)
- hátlapi csatlakozók
- tömeg: 1,2 kg

REZGÉSERŐSSÉG TÁVADÓ

TULAJDONSÁGOK

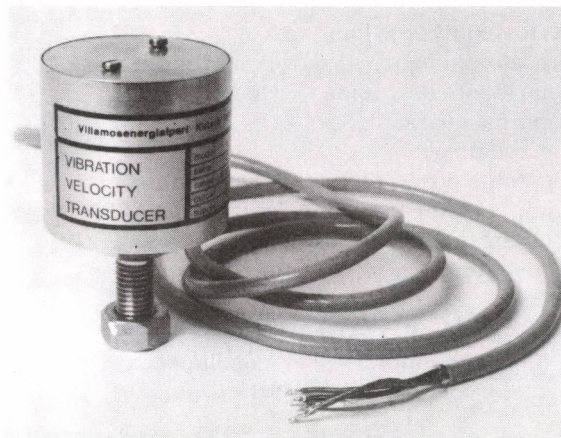
- rezgéssebesség-mérés
- rendelhető méréstartomány
- beépített elektronika
- áram vagy fesz. kimenet
- határérték túllépés kimenet lehetősége
- alacsony ár

MŰSZAKI ADATOK

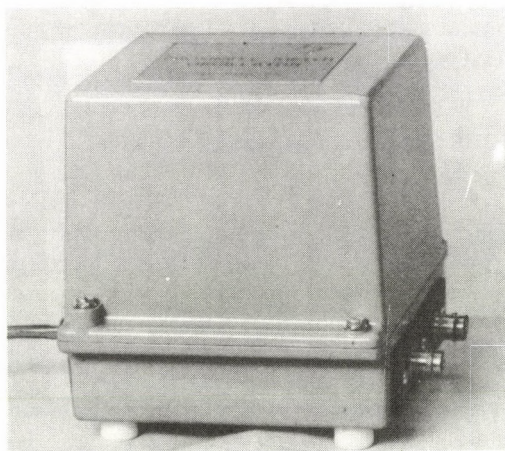
- méréstartomány 0– 10, 0– 31,6, 0– 100 mm/s
- kimenet 0– 5, 0– 20 mA vagy 0– 1 V
- tápfesz. 24 V vagy ± 15 V
- üzemi hőmérséklet max. 80 °C
- felerősítés M12 menetes ellenanyával
- méret $\varnothing 55 \times 60$
- tömeg 350 g

ALKALMAZÁS

- Forgógépek állandó rezgésfelügyelete
- szokványos ipari irányítástechnikai elemekhez illeszthető



ÉRINTÉSNELKÜLI REZGÉSÚT-ÉRZÉKELŐ MÉRŐLÁNC

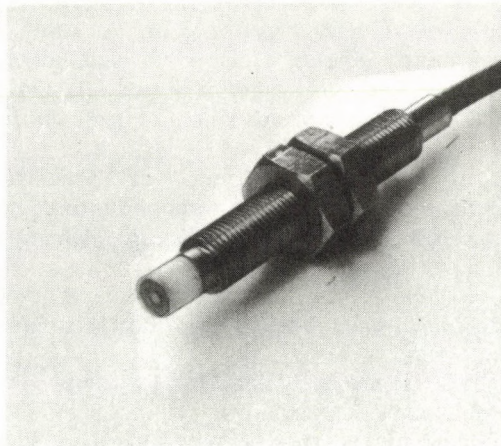


Oscillátor

ALKALMAZÁS

- Nagy forgógépek közvetlen tengelyrezgés mérése
- Rezgésfelügyelet VDI 2059 szerint
- Diagnosztika

Érzékelő



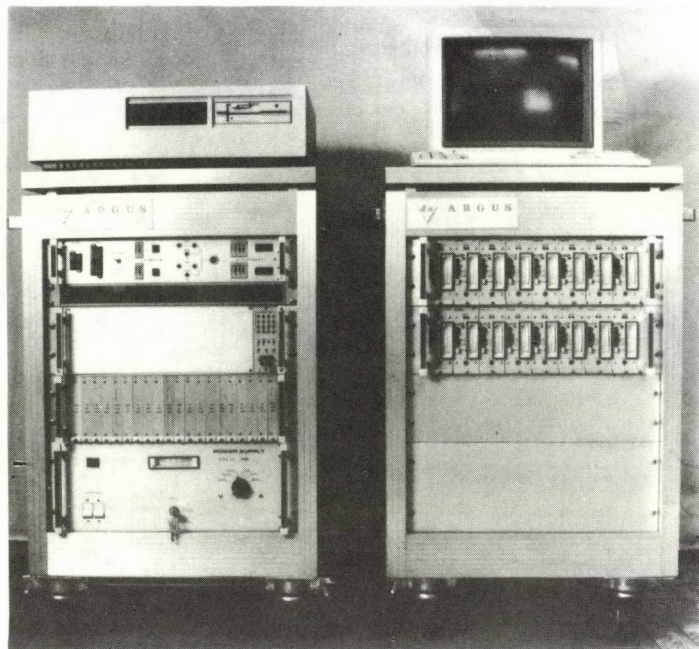
MŰSZAKI ADATOK

- Érzékenység API 670 szerint 8 mV/ μ m
- Mérési tartomány 1– 2,5 mm hézag
- Linearitás <5%
- Tápfeszültség ± 15 V
- Méret: érzékelő M10 \times 70 mm beépített max. 2 m kábellel oszcillátor érzékelőpár táplálására
- Működési hőmérséklet max. 100 °C

ÁLLAPOTMEGHATÁROZÁS REZGÉSMÉRÉssel

A VEIKI tevékenysége kiterjed:

- mérő és feldolgozó eszközök és rendszerek fejlesztésére és szállítására, beleértve
 - + mérési eljárások,
 - + érzékelők,
 - + jelfeldolgozó eljárások és ember-gép kapcsolatot támogató szoftver eszközök fejlesztését,
- rezgésjelenségek interpretációjára, beleértve:
 - + rezgési adatok kezelését végző eljárások,
 - + turbogenerátor rezgésdiagnosztikai szakértői rendszer fejlesztését.



A rezgésdiagnosztikai rendszer
(mobil kivitel)

Referencia-rendszerek

- 1979–83: az ARGUS I. rendszer fejlesztése és üzembe helyezése a Paksi Atomerőmű I. blokkján.
- 1984–1988: az ARGUS II. fejlesztése a Paksi Atomerőmű III. és IV. blokkjához.
- 1980-tól rezgésmérések és értékelések az ország számos erőművében.
- 1988: a turbogenerátor diagnosztikai szakértői rendszer (TDSZR) fejlesztése.
- 1989–90: 1000 MW-os atomerőművi blokk diagnosztikai rendszere (SZU, Kalinin)

Eszközválaszték, felhasználás

Az ARGUS II moduljaiból és más, a rendszerhez illeszkedő hardver és szoftver eszközünkkel a felhasználói igényekhez legjobban megfelelő bonyolultságú, áru és képességű rendszer állítható össze. Az ARGUS II. néhány eszköze és lehetséges alkalmazási területe:

- telepes, kisméretű, hordozható, kézi rezgésmérő, érzékelővel. Ideális eszköz forgógépek megelőző karbantartását támogató rezgésszint felméréséhez, diagnosztikához, kiegyensúlyozáshoz (szivattyúk, keverős vegyipari reaktorok, centrifugák). A készülék frekvenciaelemzésre és fázismérésre is alkalmas.
- Rezgés távadó, szabványos áramkimenetű eszköz, amely illeszkedik a szokásos mérő- és irányító rendszerekhez, adatgyűjtőkhöz. Létfonosságú gépek rezgésszintjének állandó ellenőrzésére alkalmas.

- 16 csatornás tranziensrekorder és spektrumanalizátor, a hazai piacon egyedülálló mérésvezérlő, mintavételezési, megjelenítő, adatkezelő és interfész szolgáltatásokkal. Felhasználható az ipar és a tudományos kutatás bármely területén, ahol a vizsgálandó jelenségekről a frekvenciatartományban található információ.

Az ARGUS II. szolgáltatásai

1. Rezgés-monitorozás

A rezgésérzékelők jeleit kondicionáló forgógép monitorok analóg eszközök, amelyek a működtető programból vezérelhetők. Az eredeti rezgésgyorsulás jelből képesek sebesség, elmozdulás, gyorsulás RMS és sebesség RMS jelek előállítására, előre beállított rezgésszint túllépésének jelzésére.

A monitorozó program a hatáskörébe rendelt mérőcsatornákon:

- rezgés sebesség szint és változás figyelést végez,
- előírt gyakorisággal spektrumot képez, amelyet az előző, illetve referencia spektrumhoz hasonlít,
- az eseményekhez tartozó adatokat tárolja, naplőz. Továbbá:
 - a monitorozási feladatok mérőcsatornacsoporthoz eltérően definiálhatók,
 - a mérés definíciók a monitorozótól független karbantartó programmal hozhatók létre, illetve módosíthatók,
 - 16 csatornás egyidejű spektrum figyelés is elérhető (indítás-kifutási mérés).

2. Spektrumanalizátor

A spektrumanalizátor program a saját mérőhálózat tekintetében kétcsatornás, külső forrásból származó jelek tekintetében 16 csatornás analízátor funkciókat biztosít. Az elérhető függvények:

- időjel, szórás,
- teljesítmény sűrűség spektrum, fázissal (forgással) szinkronizált mintavétellel,
- kereszt teljesítménysűrűség spektrum,
- átviteli függvény,
- korreláció és keresztkorreláció függvény,
- cepstrum.

A gyors Fourier transzformáció pontszáma beállítható. A legmagasabb elemzési frekvencia tartomány 20 kHz. A beépített digitális szűrővel az analóg szűrők határfrekvenciájának 2. hatványával osztott része állítható be. Egyéb tulajdonságok:

- a mérési adatok saját adatbázisba rendezhetők, onnan a felhasználó által definiálható feltételek szerint előkereshetők,
- több ablakos, grafikus megjelenítés, felhasználó által szerkeszthető képernyő és nyomtató/rajzgép formátum,
- valamennyi definíciós eljárást (mérés, képforma) külön karbantartó modul támogat, ezen kívül a definíciók mérés közben átmenetileg vagy véglegesen is megváltoztathatók,
- menü rendszerű felhasználó interfész, on-screen help, kulcsok.

3. Rezgésdiagnosztikai szakértői rendszer

A TDSZR a SZÁMALK GENESYS 2.0 szakértő keretrendszerének felhasználásával készült. Az elemzéshez szükséges adatokat a rezgésdiagnosztikai rendszer adatbázisából veszi, illetve kisebb részben – ott nem található típusú adatok – a felhasználónak tesz fel kérdést. Beépített szabálykollekciója: egyensúlyozási és egyentengelyűségi hibák, rotorrepedés, csapágyszerkezet rezonancia, valamint tengelygörbesség kimutatására teszi képessé.

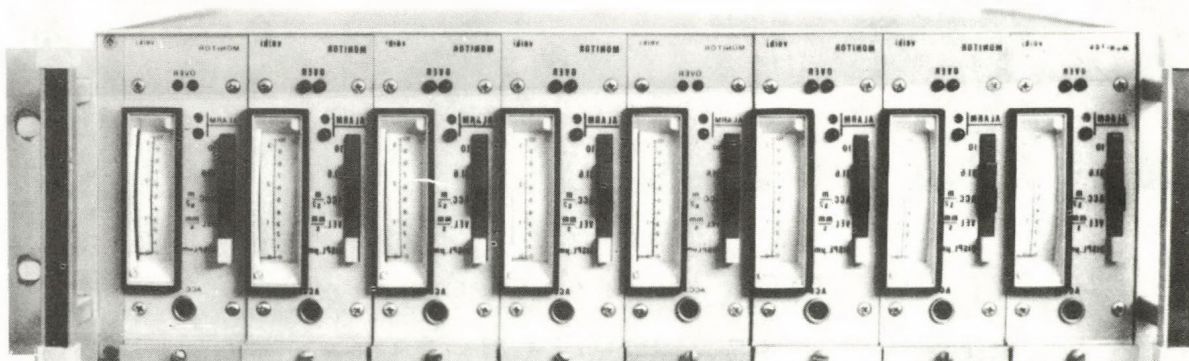
Szolgáltatásaink

A referencia-rendszer moduláris felépítésénél fogva kisebb feladatokhoz is egyszerűen illeszthető, felhasználó szabottan megvásárolható, szükség esetén bővíthető, illetve szolgáltatásai igénybevehetők.

Ha rezgésméréssel, rezgésjelenségek értelmezésével kapcsolatban problémája van, ne habozzon! 10 éves tapasztalattal, a legmagasabb követelményeknek megfelelő atomerőművi referencia rendszerünkkel állunk rendelkezésére.

**Felvilágosítás: VEIKI ATOMERŐMŰVI
ÉS HŐTECHNIKAI FŐOSZTÁLY**
Tóth Zsolt tud. osztályvezető
Telefon: 122-4039

A mérőláncok elemei (fent) Monitoregység (lent)



szolgáltatásaink

VILLAMOS
MENNYISÉGEK
MÉRÉSE

NEMVILLAMOS
MENNYISÉGEK
MÉRÉSE VILLAMOS
ÚTON

INFRATECHNIKA

ÚJ MÉRÉSI
MÓDSZEREK
KIDOLGOZÁSA

MÉRÉSI
ADATFELDOLGOZÁS
ÉS
SZÁMÍTÁSTECHNIKA

KÖRNYEZETI ZAJ-
ÉS REZGÉSMÉRÉS

AKUSZTIKAI
VIZSGÁLATOK

CÉLMŰSZER-
FEJLESZTÉS

DIGITÁLIS
ELVŰ
JELFELDOLGOZÁS

MTA MMSZ

MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY

Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502 • Telefon: 181-3946 • Telex: 22-6936 akamu

műszerfejlesztési szolgáltatások

Villamos és nemvillamos jellemzők mérésére
célműszerek, érzékelők, mérési rendszerek
kifejlesztése, üzembehelyezése

Kisszámítógépekhez, asztali kalkulátorokhoz
periféria illesztés, rendszer kialakítás

környezetvédelmi műszerek
kifejlesztése és előállítása



- 8 és 16 bites mikroprocesszoros
rendszerek fejlesztése
- rendszer kiépítési, illesztési, célfejlesztési
feladatok elvégzése
- célfeladatokra programrendszerek, egyedi
programok kifejlesztése
- intelligens mérés-adatgyűjtők
fejlesztése és üzembehelyezése

MTA MMSZ

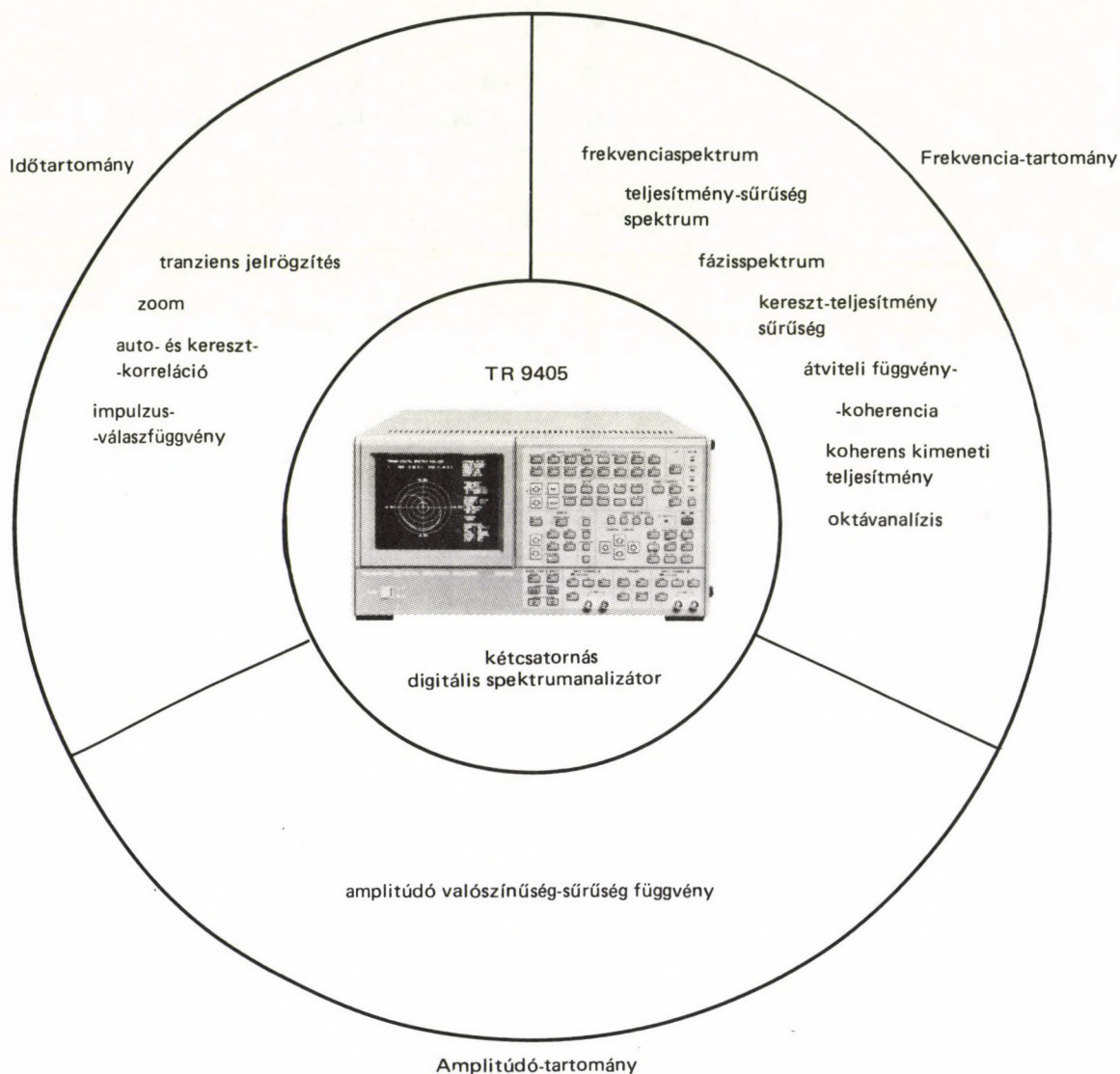
MŰSZERFEJLESZTÉSI OSZTÁLY

Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502
Telefon: 166-2366/223 v. 221 m.
Telex: 22-6936 akamu

számítógépes jelfeldolgozás

Az új Takeda Riken TR 9405 típusú nagyteljesítményű kétcsatornás FFT analízátorunkkal a DC–100 kHz frekvenciatartományban vállalunk jelfeldolgozást

JELLEMZŐ ÜZEMMÓDOK:



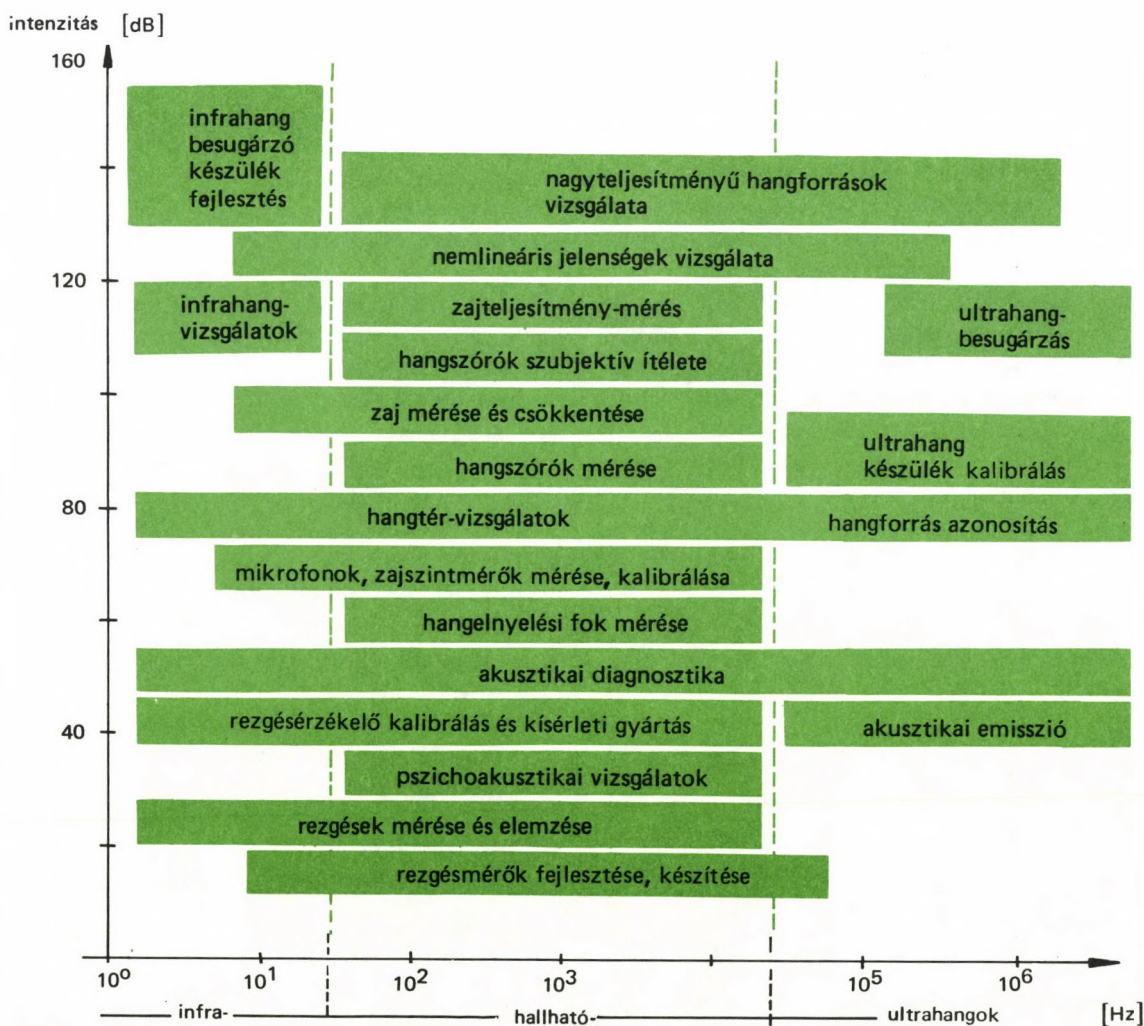
A fenti mérési lehetőségek jól hasznosíthatók például a híradástechnika, akusztika, rezgés-technika, orvos-biológia területén.

MTA MMSZ MÉRÉSTECHNIKAI OSZTÁLY
Levélcím: Budapest, Pf. 58. 1502
Telefon: 166–2366/221 v. 223 m.
Telex: 22-6936

akusztikai szolgáltatások

ZAJ- ÉS KÖRNYEZETVÉDELEM
FIZIKAI ÉS TEREMAKUSZTIKA
ELEKTROAKUSZTIKA
HANGFORRÁSELEMZÉS
JELFELISMERÉS ÉS PSZICHOAKUSZTIKA

kutatás
tervezés
fejlesztés
mérés
kalibrálás



Címünk:

MTA MMSZ
BÉKÉSY GYÖRGY

AKUSZTIKAI KUTATÓLABORATÓRIUM

MTA MMSZ

Budapest XI. Budaörsi út 45.

Telefon: 185-1780

Telex: 22-6936 akamu

Levél cím: Bp. Pf. 58. 1502

Olvasószolgálati szám: 51



A MTA MMSZ BÉKÉSY GYÖRGY AKUSZTIKAI KUTATÓLABORATÓRIUM az akusztika és rezgés szakterület hazai bázisintézménye. Speciális mérőszobái (süket, zengő, lehallgató szoba) és mérőrendszerei (ultrahangkád, kis frekvenciás Kundt cső, rezgésszegény vizsgáló asztal), továbbá számítástechnikai berendezései (HP 9836, IBM PC, XT, AT stb.) a rezgéstechikai és akusztikai kutatás, fejlesztés és szolgáltatás rendelkezésére állnak. A szakterületen széleskörű tapasztalatokkal rendelkező szakembergárda a jól felszerelt könyvtár és a legújabb szakmai ismeretek alapján igyekszik a laboratóriumhoz forduló érdeklődők szakmai igényeinek megfelelni. A laboratórium számos területen végez munkát.

Az újabb eredmények közül a beszéd- és szófelismerés, a rezgő felületek moduselemzése a rezgés és akusztikus emissziós érzékelők és kapcsolódó mérőműszerei, a rezgésdiagnosztikai állapotmegfigyelő (monitoring) mérőrendszerek, a rázó- és ejtőgépek kalibrálórendszerei, a rezgésérzékelők kalibrálása, a sonnméter és egy újabb tranziens torzításmérő fejlesztése az említésre méltó.

Az eddig kifejlesztett mérőműszereket a rezgésdiagnosztika és a speciális akusztikai mérés-technika szerint csoportosítjuk.

GÉPEK ÁLLAPOTFELÜGYELETE, REZGÉSDIAGNOSZTIKA

Műszerek

rezgésérzékelők (GI-03, GI-05, GI-06)
töltéserősítők (GIE-02, GIE-06)
szabályozó erősítő (GIT-01 + GIT-02)
hordozható rezgésmérő (GIE-04)
kézi rezgésmérő (GIE-05/A)
monitor rendszer célfejlesztés
ejtő és rázógép kalibráló műszerek

Méréstechnikai szolgáltatások

FFT elemzés
rezgésdiagnosztika
módus elemzés
rezgésmérő kalibrálás
ejtő- és rázógép kalibrálás
célműszer fejlesztés

SPECIÁLIS AKUSZTIKAI MÉRÉSTECHNIKA

Műszerek

AE érzékelő (AE 8471)
AE előerősítő (AEE-01)
AE szabályozóerősítő (AET-01)
Tranziens torzításmérő (TR-04)
Sonnméter (SM-02)
Szófelismerő berendezés (ST-02)

Méréstechnikai szolgáltatások:

Süket és zengőszobai mérések
Hangsugárzók és akusztikai jelenségek szubjektív vizsgálata
Mikrofon és zajszintmérő kalibrálás
Zajmérés és zajcsökkentés
Jelelemzés
Zajforrás Lokalizáció
Beszédfelismerés
Célműszer fejlesztés

Címünk:

MTA MMSZ
BÉKÉSY GYÖRGY
AKUSZTIKAI KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185-1780
Budapest 1502 Pf. 58.
Telex: 22-6936 akamu h

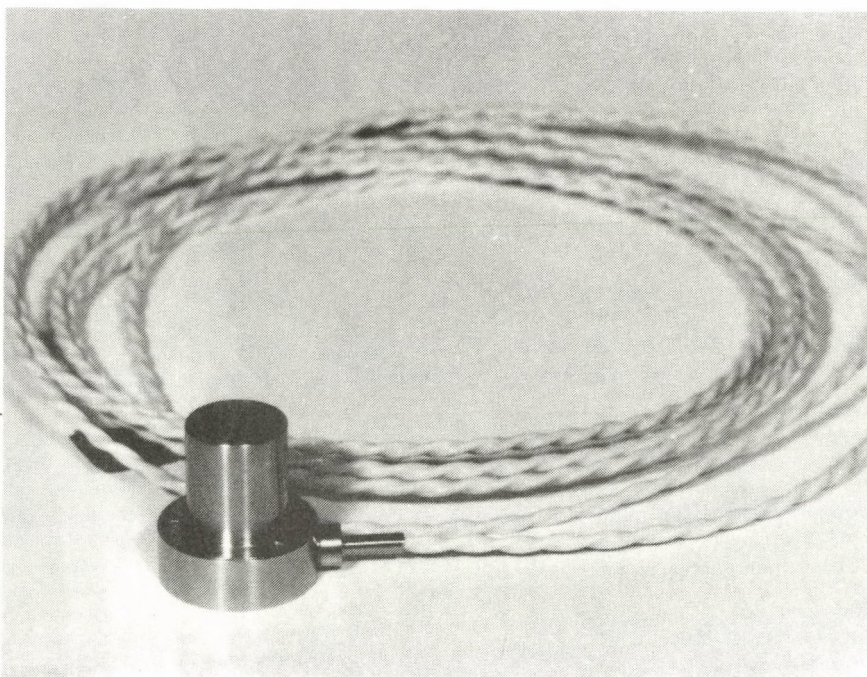
GI-03 PIEZOELEKTROMOS GYORSULÁSÉRZÉKELŐ

A GI-03 típusú piezoelektromos gyorsulásérzékelő általános célú, ipari rezgésmérésre és ellenőrzésre szolgáló elektromechanikus átalakító. Főbb jellemzők: mechanikai deformációkra és hőmérsékleti tranziensekre érzéketlen, széles hőmérséklet- és dinamikatartomány. Az alkalmazott piezoelektromos egykristály magas Curie-hőmérsékletű és a neutronsugárzásnak ellenálló. Elektromosan szimmetrikus kimenet. A ház rozsdamentes acélból készül 1,5 m hosszú benövesztett kábellel. A masszív kivitelű, hermetikusan zárt GI-03 típust fokozott igénybevételű alkalmazásokhoz ajánljuk, ipari hőerőmű és atomerőmű szekunderköröknél

MŰSZAKI ADATOK

Töltésérzékenység: $0,6 \text{ pC/ms}^{-2}$
Frekvenciatartomány: * $0,2 - 10\,000 \text{ Hz}$
Dinamikatartomány: $0,1 - 1000 \text{ ms}^{-2}$
Keresztirányú érzékenység (30 Hz-nél): $< 5 \%$
Kapacitás (kábel nélkül) 150 pF
Max. üzemi hőmérséklet: $180 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Üzemi hőmérséklettartomány: $-50 - +180 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Max. kábelhőmérséklet: $250 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Méretek: $\varnothing 38 \times 37,5 \text{ mm}$
Tömeg: 170 g
Kimenet: szimmetrikus
Felerősítés: $3 \times \varnothing 4,2 \text{ mm}$ -es furat $\varnothing 30 \text{ mm}$ lyukkörön

*Az alsó határfrekvencia az alkalmazott előerősítő adataitól függ



Címünk:

MTA MMSZ
BÉKÉSY GYÖRGY
AKUSZTIKAI
KUTATÓLABORATÓRIUM

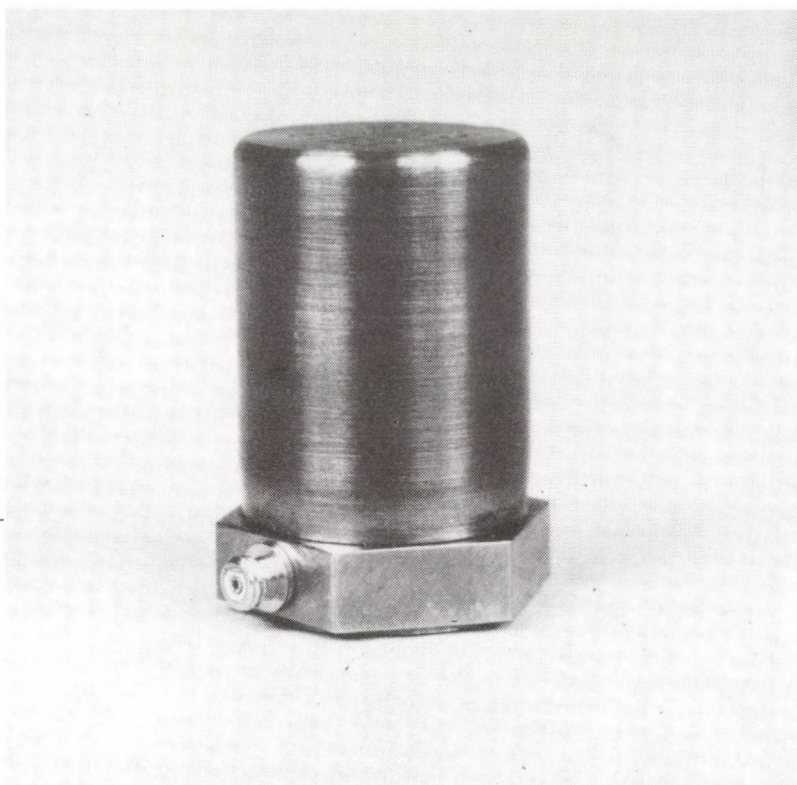
Telefon: 185-1780
Budapest 1502 Pf. 58.
Telex: 22-6936 akamu h

GI-05 PIEZOELEKTROMOS GYORSULÁSÉRZÉKELŐ

A GI-05 piezoelektromos gyorsulásérzékelő az ipari, gépipari rezgések mérésére készült piezoelektromos gyorsulásérzékelő. Konstrukciója a gépdiagnosztikában széles körű alkalmazását teszi lehetővé. Átalakítóeleme LiNbO_3 egykristály, mely magas hőállóságával, vegyi hatások és a radioaktív sugárzás-iránti ellenállásával kifejezetten alkalmassá teszi a kedvezőtlen ipari körülmények közötti alkalmazását is. A rozsdamentes acélból készült ház robusztus kivitele szintén a tervezett felhasználói környezetet veszi figyelembe.

MŰSZAKI ADATOK

Töltésérzékenység: $0,9 \text{ pC/ms}^{-2}$
Frekvenciatartomány: $0,2 - 10\,000 \text{ Hz}$
Dinamikatartomány: $0,1 - 1000 \text{ ms}^{-2}$
Kapacitás (kábel nélkül): 150 pF
Max. üzemi hőmérséklet: $130 \text{ }^\circ\text{C}$
Üzemi hőmérséklet tartomány: $-50 - +130 \text{ }^\circ\text{C}$
Max. kábel hőmérséklet: $150 \text{ }^\circ\text{C}$
Méretek: $\varnothing 26 \times 41 \text{ mm}$
Tömeg: 150 g
Kimenet: aszimmetrikus
Felerősítés: M6 központi furat
Az érzékelőhöz használható erősítő típusok: GIE-04, GIE-05/A



Címünk:

**MTA MMSZ
BÉKÉSY GYÖRGY
AKUSZTIKAI
KUTATÓLABORATÓRIUM**

Telefon: 185-1780
Budapest 1502 Pf. 58.
Telex: 22-6936 akamu h

A GI-06 típusú piezoelektromos gyorsulásérzékelő az atomreaktori primer köri körülmények feltételeit figyelembe vett kutatás-fejlesztési munka eredménye. Jellemzői a robosztus kivitel, a nedves meleg és radioaktív sugárzás elleni fokozott védelem, a hőlökésekre való érzéketlenség, széles hőmérsékleti és dinamika tartomány. Az érzékelő elektromosan szimmetrikus kivitelben készül, rozsdamentes acélból, 320 C⁰-ig hőmérsékletálló benövészett kábellel. Külön kérésre egyedi igényeket kielégítő kábelhossz és kábel kivitel szállítása is lehetséges. Standard kábelhossz 3 m.

MŰSZAKI ADATOK

Töltésérzékenység: 0,6 pC/ms⁻²
Frekvenciatartomány*: 0,2–10 000 Hz
Dinamikatartomány: 0,1–1000 ms⁻²
Keresztirányú érzékenység: < 5 %
Kapacitás (kábel nélkül): 150 pF
Max. üzemi hőmérséklet: 320 C⁰
Üzemi hőmérséklettartomány: –50 – +320 C⁰
Max. kábelhőmérséklet: 400 C⁰
Hőfokfüggés: 0,05 %/C⁰
Gamma dózis: 10⁵ Gray
Neutron dózis: 10¹⁴ ne/cm²
Méret: Ø38 x 37 mm
Tömeg: 180 g
Kimenet: szimmetrikus
Felerősítés: M6 központi furat, vagy 3xØ4,2 mm furat
Ø30 mm lyukkörön

*Az alsó határfrekvencia az alkalmazott töltéserősítő adataitól függ.

Ajánlott töltéserősítő: GIE-02



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

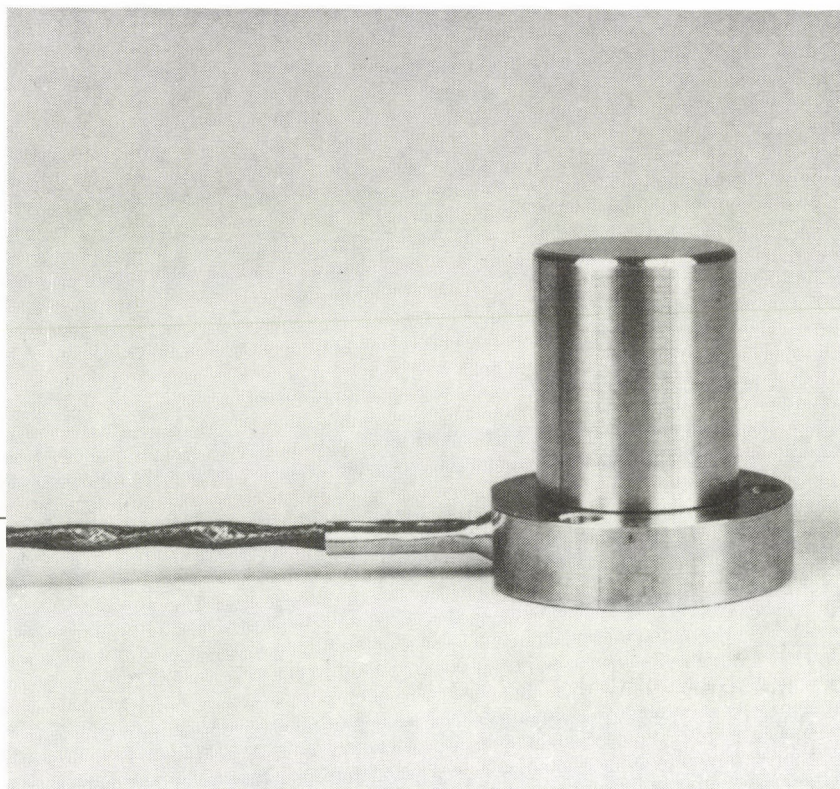
AKUSZTIKAI

KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185–1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22–6936 akamu h

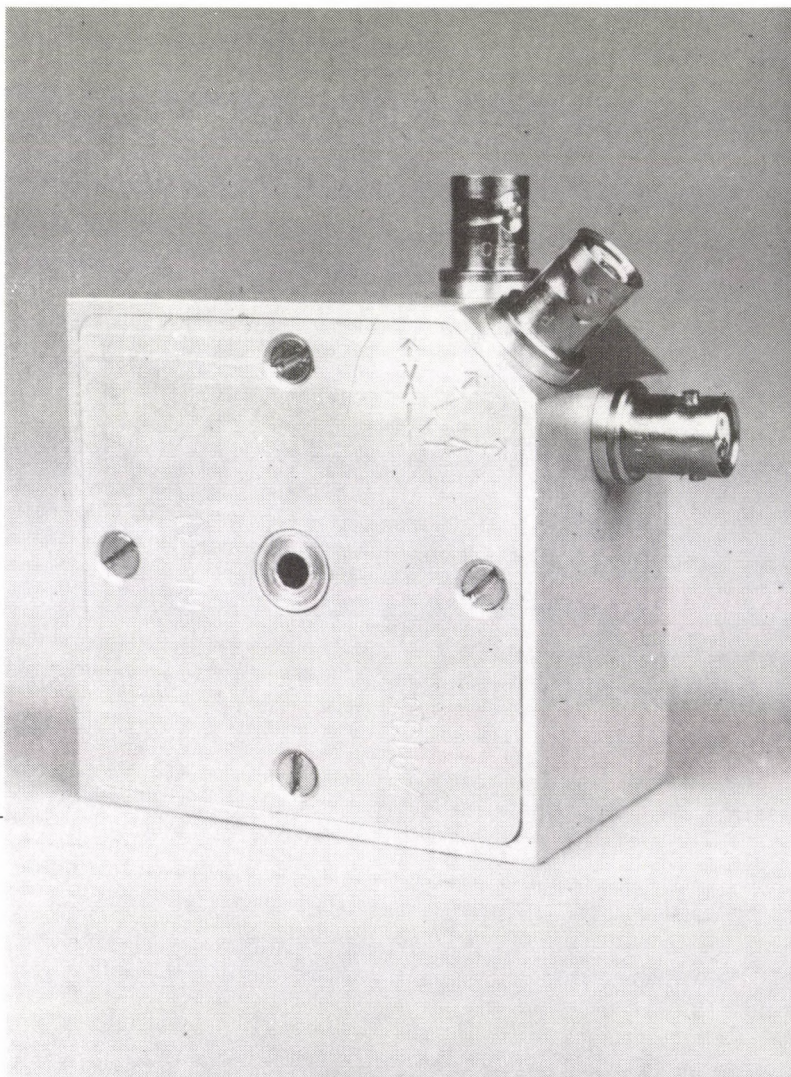


GI-31 HÁROMIRÁNYÚ PIEZOELEKTROMOS GYORSULÁSÉRZÉKELŐ

A GI-31 típusú háromcsatornás érzékelő három, főtengeleyüket tekintve egymáshoz képest merőlegesen és elszigetelten szerelt piezoelektromos érzékelőt tartalmaz. A térbeli rezgésjelek összetevőinek érzékelésére alkalmas. Elsősorban környezetvédelmi célokra alkalmazható.

MŰSZAKI ADATOK

Töltésérzékenységek: $0,35 \text{ pC/ms}^{-2}$
Frekvenciatartomány: $0,2 - 1300 \text{ Hz} \pm 0,2 \text{ dB}$
Érzékelőelemek rezonancia frekvenciája: 18 kHz
Max. mérhető gyorsulás: 10 m/s^2
Minimálisan mérhető gyorsulás: 10^{-3} m/s
Üzemi hőmérséklettartomány: $-40 \text{ és } +120 \text{ C}^\circ$ között
Névleges kapacitás: 800 pF
Áthatás az egyes csatornák között az átviteli sávban: $< 3\%$ (30 Hz -en)
Méretek: $62 \times 62 \times 41 \text{ mm}$
Tömeg: 420 g
Felerősítő: $\varnothing 4,2 \text{ mm}$ furaton M4 csavarral központosan
Csatlakozó rezgésmérő: GIE-04



Címünk:

**MTA MMSZ
BÉKÉSY GYÖRGY
AKUSZTIKAI
KUTATÓLABORATÓRIUM**

Telefon: 185-1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22-6936 akamu h

A GIS típusú hangolható szűrő a hordozható GIE-04 rezgésmérő kiegészítő berendezése. Segítségével az összetett rezgések különböző frekvenciájú komponensei szétválaszthatók és egyenként vizsgálhatók, ezért a GIE-04 + GIS-01 mérőrendszer a helyszíni rezgésmérés egyszerű, könnyen kezelhető, de sok információt adó eszköze. Terepen vagy ipari környezetben való méréseknél helyettesíti a drága, érzékeny és nehezen mozgatható színképelemzők/vagy FFT elemzők használatát.

A hangolási tartomány 1 Hz-től 10 KHz-ig terjed, ami a gyakorlatban előforduló legfontosabb rezgések teljes spektrumát lefedi. A hangolás diszkrét frekvencialépésekben, digitálisan történik, a frekvencialépésköz kisebb, mint az aktuális frekvencia 1 %-a, a sávszélesség változtathatóan terc (23 %), vagy keskenysávú (3 %). A sávközép frekvenciákon az erősítés névlegesen egységnyi.

MŰSZAKI ADATOK

Bemenet:

Impedancia: $> 100 \text{ kohm}$

Névleges jelszint: 1 V_{eff}

Max. csúcsszint: $4 \text{ V}_{\text{peak}}$

Kimenet:

Impedancia: $< 200 \text{ ohm}$

Névleges erősítés: 0 dB

Sávszélesség: 23 % vagy 3 % átkapcsolhatóan

Hangolási Tartomány: 1,00 Hz – 9,99 kHz

A hangolási lépésköz: kisebb, mint az aktuális frekvencia 1 %-a

Hangolási sebesség:

23 % – FAST $\approx 2 \text{ s/dekád}$

23 % – NORMAL $\approx 15 \text{ s/dekád}$

3 % – FAST $\approx 15 \text{ s/dekád}$

3 % – NORMAL $\approx 117 \text{ s/dekád}$

Hangolt frekvencia kijelzés: LCD-3 digit; dekádjelzés: LED

A kijelzett és hangolt frekvenciák eltérése:

5 kHz alatt $< 3 \%$

5 kHz felett $< 5 \%$

Tápellátás: 4 db 1,5V R20 elem, akkumulátor vagy külső tápforrás

8V...24V; fogyasztás 500 mW

Mechanikai méretek: 108 mm x 128,5 mm x 230 mm

Tömeg: 2 kg



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

AKUSZTIKAI

KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185-1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22-6936 akamu h

GIE-05/A KÉZI REZGÉSMÉRŐ

A GIE-05/A általános célú, ipari és környezetvédelmi rezgésmérésekhez kialakított rezgésmérő. Zsebben hordozható, rezgés gyorsulás, — sebesség és — kitérés mérésére egyaránt alkalmas. Gyakorlatilag minden piezoelektromos gyorsulásérzékelő csatlakoztatható hozzá. Nagy érzékenységű, kis fogyasztású, könnyen kezelhető.

MŰSZAKI ADATOK

Bemenet: töltéserősítő

Bemeneti csatlakozó: BNC

Érzékenységbeállítás: $1-10 \text{ pC/ms}^{-2}$

Mérési tartomány:

gyorsulás: $10^{-1}-200 \text{ m/s}^2$

sebesség: $10^{-1}-200 \text{ mm/s}$

kitérés: $1-2000 \text{ } \mu\text{m}$

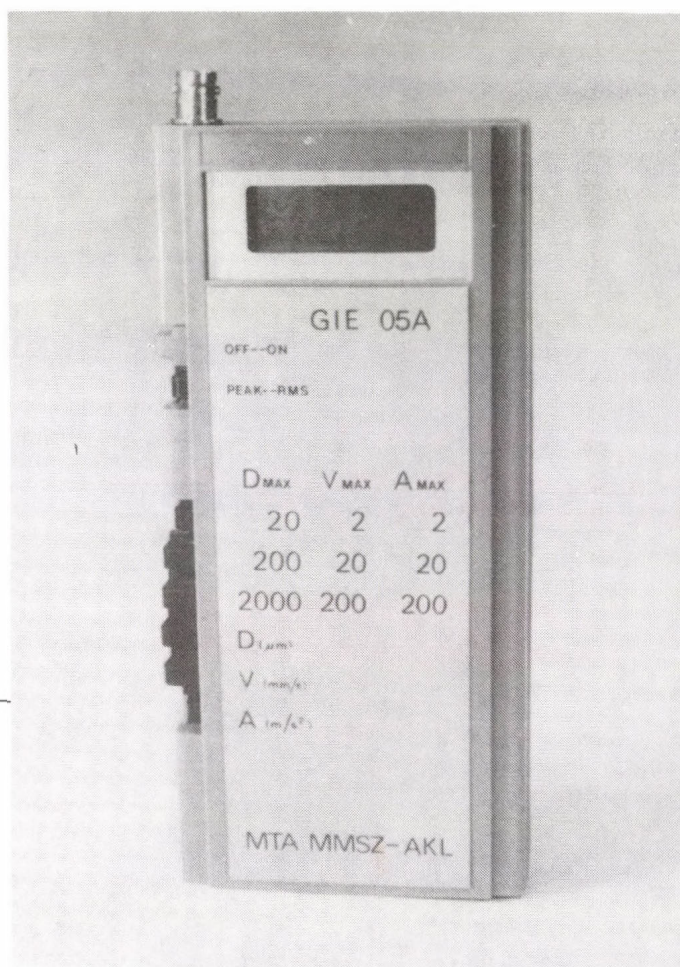
Frekvenciatartomány (3 dB): $10-1000 \text{ Hz}$

kijelzés: 3 és fél digit, LCD kijelző

Tápfeszültség: 9V

Méret: $85 \times 190 \times 23 \text{ mm}$

Tömeg: 50 g



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

AKUSZTIKAI

KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185-1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22-6936 akamu h

Többcsatornás (max. 6 csatorna) ipari rezgésállapot ellenőrző és figyelő rendszer. Turbinák, forgógépek, szivattyúk, generátorok, kompresszorok üzem közbeni ellenőrzésére, megfigyelésére alkalmas. Egy előre beadott szinthez tartozó riasztó jelzést ad ki és közben jelkimenetet is szolgáltat.

A GM-1 rendszer tartalmaz

- GI-03 vagy GI-06 típ. rezgésérzékelőket,
- GIE-06 töltéserősítőket és a
- GM-01 monitor rendszert, amely az alábbi részegységekből áll:
 - GIT-01/A rezgésmérő erősítő és tápegység,
 - GIT-01/I indikátor egység,
 - GIP-01 tápegység.

A GM-01 rendszer részegységei rackmodul méretű betétegységek, amelyek a 19" modul méretű fogadó keretben kerülnek elhelyezésre. Opcionálisan rendelhető kiegészítő egységek:

- RBL-01 galvanikus leválasztó,
- GIS-11 sávszűrő,
- GIM-01 kijelző.

A GM-01 BETÉTEGYSÉGEINEK MŰSZAKI ADATAI

GIT-01/A Rezgésmérő erősítő és tápegység

Bemenő jel: max 20 mA áramjel

Névleges érzékenység: 10mV/ μ A (0 dB erősítésnél)

Frekvenciatartományok:

gyorsulás: 2Hz–10kHz

sebesség, kitérés: 10Hz–10kHz

Erősítés: max. 50 dB (10 dB-es lépésekben szabályozható)

Méréshatárok (1V kim. fesz.-nél)

gyorsulás (m/s^2): 0,3; 1; 3; 10; 30; 100;

sebesség (mm/sec): 0,3; 1; 3; 10; 30; 100;

kitérés (μ m): 3; 10; 30; 100; 300; 1000;

Referenciajel: 50Hz négyzetjel

Előlap mérete: 45,5 x 128,5 mm

GIT-01/I Indikátor egység

Kijelzett paraméter: rezgés kitérés félamplitudó csúcsérték

Sávszűrő áteresztő tartomány: 50Hz (\pm 2Hz)

Figyelmeztetési szint (Alert): 30 μ m (\pm 20%) (sárga villogó LED)

Riasztási szint (Alarm): 50 μ m (\pm 20%) (piros villogó LED)

„Alarm” jelzés kivezetése: bekapcsolódó rövidzár

„Alarm” csúcs tárolási időállandó: 150 sec

Előlap mérete: 45x128,5 mm

GIP-01 Tápegység

Hálózati feszültség: 220V, 50 Hz

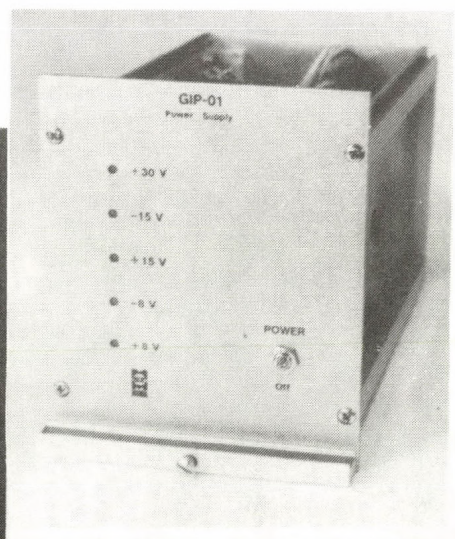
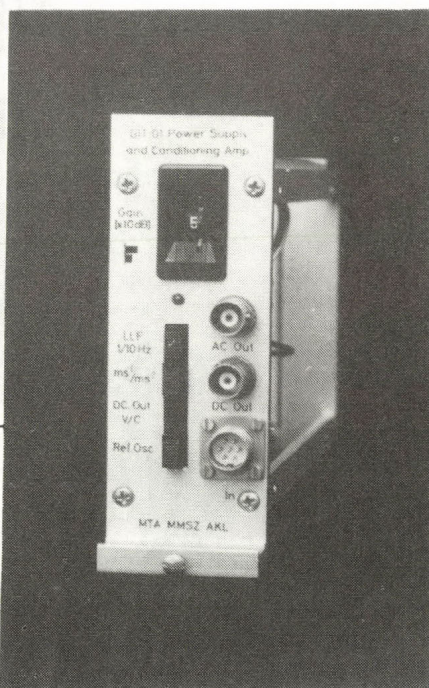
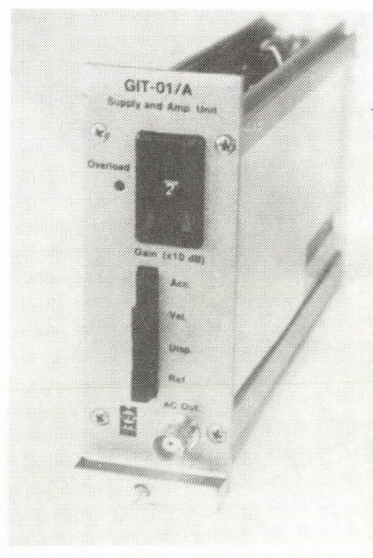
Áramfelvétel: max. 315 mA

Kimenő feszültség: +30V (150 mA)

(terhelhetőség) \pm 15V (300 mA)

\pm 8V (400 mA)

Az egyes kimenő feszültségek földfüggetlenek.



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

AKUSZTIKAI

KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185–1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22–6936 akamu h

GII-01 MIKROPROCESSZOROS REZGÉSINTEGRÁTOR

A GII-01 rezgésintegráló műszer a GIE-04 típusú rezgésmérővel összekapcsolva lehetővé teszi a mért értékekből képzett ekvivalens rezgésegyenérték mérését decibelben, a teljes mérési időtartamra vonatkoztatva. Alkalmas továbbá a pillanatnyi rezgésszint, a mérés indítása óta eltelt idő lekérdezésére, valamint az esetleges hibás beállításból eredő túlcsondult eredmények és az értékelhető mérések arányának megállapítására. Lehetőség van így tetszőleges tíz mérés eredményeinek (Leq, Inst. Level, Err %, Set Time, Elapsed Time) eltárolására és azok bármikori lekérdezésére.

További szolgáltatások: beépített „real-time” óra, tetszőleges tíz mérési eredmény tárolása kikapcsolt állapotban is; „time history” készítése és az adatok számítógépes feldolgozása RS232c vonalon keresztül.

MŰSZAKI ADATOK

Mérési tartomány: 31–150 dB ($10^{-6} \text{m} / \text{sec}^2$ -re vonatkoztatva)

Mintavételi idő: 0,2 sec–10 sec (6 lépésben)

A/D átalakító felbontása: 12 bit

Max bemenő feszültség: 0,8V, 1V, 2V, 5V

Kijelzés: 4,5 digit LCD

Beállítható mérési idő: 1 perc és 24 óra között

Statistika készítése: L1, L10, L50, L90, L99

Tápfeszültség: 9V/6 db LR 20 „Góliát” elem vagy akkumulátor

Üzemidő: min. 70 óra 4 Ah-s elemekkel

Külső tápellátás és akkutöltés: 7–12V DC 40 mA

Méret: 108 x 128,5 x 230 mm

Tömeg: 1,5 kg (akkumulátorral)



Címünk:

MTA MMSZ

BÉKÉSY GYÖRGY

AKUSZTIKAI

KUTATÓLABORATÓRIUM

Telefon: 185–1780

Budapest 1502 Pf. 58.

Telex: 22–6936 akamu h

SZUPER nyomtatók SZUPER áron!

Ahol a minőség és az ár végre találkozik

Örömmel értesítjük kedves vásárlóinkat, hogy megkezdtük az

ADVANCED MATRIX TECHNOLOGY

(Kalifornia, USA)

ACCEL - 500

24 tűs nyomtatócsaládjának hazai forgalmazását

SZUPER ... sebesség	480 karakter/sec (max)
SZUPER ... minőség	240*480 pont/hüvelyk (max)
SZUPER ... megbízhatóság	15.000 óra MTFB
SZUPER ... jellemzők	hat példányos leporelló és A3 lapnyomtatás, színes üzemmód, papírbevezetés hátulról, alulról, felülről, draft - NLQ - LQ nyomtatás, hat beépített emuláció, négy fontkészlet és 16-256 K puffer aktív memóriakártyán, interaktív mikrodiagnosztika, önteszt és még sok más ...

A felhasználó kényelmét 48 paraméter előlapról, menürendszerben való programozása biztosítja.
A nyomtató ideális sokfelhasználós környezetben, ötféle kombináció EEPROM memóriában tárolható és hívható.

Ha az Ön gépe :

<u>IBM PC :</u>	DIABLO 630, XEROX 4020, EPSON JX, EPSON LQ 1500-2500, IBM 5182, IBM PROPRINTER
<u>DEC :</u>	LQP02, LQP03, LA 120, LA210
<u>APPLE :</u>	ImageWriter LQ, ImageWriter II

emulációkat választhat !

MEGLEPETÉS : beépített magyar karakterkészlet CWI szabvány szerint !

Ár : 139.000,- Ft + ÁFA

Nincs kieső gépidő : javítás esetén cserekészüléket biztosítunk !

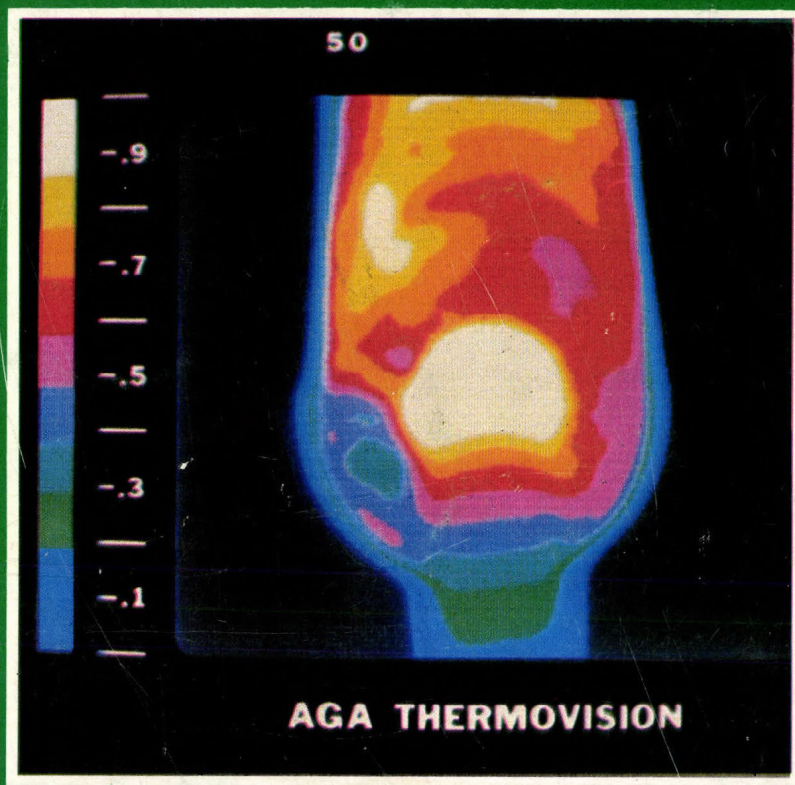
Rendszerépítőknek, viszonteladóknak árkedvezmény !

Bemutatóval, részletes információval készséggel állunk rendelkezésére.



Számítástechnikai Leányvállalat, H-1011 Budapest, Iskola u. 10.
Telefon : 1154-065
1350-180/180,181,182,184
Telefax : 1353-915
Telex : 22-45-99

infratechnika



A kibővített AGA THV 750 típusú rendszerünkkel állunk rendelkezésre, a hősugárzás 2...5,6 μm hullámhosszúságú tartományában készített infraképpel, az izotermák „láthatóvá tételével”, hőmérséklet-kalibrációval.

Mérhető hőmérséklet-tartomány: $-20 \dots +2000 \text{ }^{\circ}\text{C}$

A megkülönböztethető legkisebb hőmérséklet különbség: $0,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Egyidejűleg 10 hőmérsékleti lépcső megkülönböztetése

Látószög: 7° , 20° és 40°

Állandó és változó hőállapot vizsgálata

Hőforrások, anyaghibák, anyagszerkezeti eltérések kimutatása

Karbantartási diagnosztika

Más (pl. rezgés, tenzometriai) diagnosztikai módszerekkel kiegészített vizsgálatok

Légi felvételek készítése az infra- és a látható kép együttes megjelenítésével

Közreműködés orvosdiagnosztikában

Szakvélemény készítése



MTA MMSZ
MŰSZERTECHNIKAI FŐOSZTÁLY

Budapest XI. Szakasits Á. út 59–61.
Levél cím: Budapest, Pf. 58. 1502

Telefon: 662-366/223 v. 233 m.
Telex: 22-6936 akamu